

Biologiska undersökningar i samband med saneringen av Örserumsviken

-lägesrapport i augusti 2001

Susanna Andersson

Jonas Nilsson

Stefan Tobiasson



Institutionen för

BIOLOGI OCH MILJÖVETENSKAP

Innehåll

<i>Sammanfattning</i>	3
<i>Bakgrund</i>	4
<i>Inledning</i>	4
Områdesbeskrivning	4
Provtagningsprogram	5
<i>Vegetation</i>	6
Ytkartering	6
Profilundersökningar	6
Punktundersökningar.....	7
<i>Phytofauna</i>	9
Djur i kransalg och natevegetation	9
Djur i blåstång	10
<i>Bottenfauna/Sediment</i>	11
Sedimentanalyser	11
Bottenfauna.....	11
<i>Fisk</i>	15
Artsammansättning.....	15
Djupfördelning.....	15
Längdfördelning.....	16
<i>Referenser</i>	17

Bilagor

1. Metodik
2. Kartor över provpunkter och vegetation
3. Profilundersökningar
4. Vegetationens täckningsgrad och biomassa
5. Djur i kransalg- och natevegetation
6. Djur i blåstång, abundans och biomassa
7. Djur i blåstång, artlista MDS, klusteranalys +diagram över den totala djurbiomassan på mjukbottenstationerna
8. Bottenfauna, abundans och biomassa
9. Klusteranalyser
10. Kartor över fiskeredskapens placering, längdgruppstabell
11. Provfiskeresultat

Sammanfattning

Med anledning av saneringen av Örserumsviken genomförs fortlöpande biologiska undersökningar av tre grunda vegetationsklädda östersjövikar. I föreliggande rapport redovisas resultaten av de provtagningar av vegetation, phytofauna, bottenfauna och fisk som gjordes i de två referensvikarna under hösten 2001. En liknande förändring av vegetation som noterades i Örserumsviken under vintern 1999- 2000, och som redovisades i föregående rapport, hade nu även skett i Utrikeviken, en av referensvikarna. Den täta kransalgsvegetationen minskade under vintern/våren 2001 och var vid provtagningstillfället i augusti nästan helt ersatt av betydligt glesare bestånd av fröväxter, framförallt hårsärv (*Zannichellia palustris*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Även andra arter av fröväxter förekom, vilka tidigare påträffats framförallt i den djupare delen av viken. Havsnajas (*Najas marina*) noterades för första gången i Utrikeviken. I Kuggviken var fortfarande kransalgsbeståndet intakt, även om utbredningen i djupled minskat något. Vid en närmare undersökning av artsammansättningen i kransalgsängarna noterades förutom den dominerade grönsträfsen (*Chara baltica*) även två mindre vanligt förekommande arter, dels en övergångsform mellan föregående art och raggsträfsen (*Chara horrida*), dels en variant av *Chara baltica*. Raggsträfsen är en utpräglad brackvattenart som endast växer i Östersjön och är klassad som sårbar på Artdatabankens lista över hotade arter. Också den andra arten, *Chara baltica* Liljebladii är relativt ovanlig. Även i den kransalgsvegetation som förekom i Örserumsviken 1999 förekom ovanstående arter tillsammans med rena exemplar av *Chara horrida* och *Chara baltica*.

Vegetationens sammansättning och mängd avspeglades både i förekomsten av vegetationslevande och bottenlevande djur. Kransalgsvegetationen höll en mycket individrik phytofauna medan relativt få individer klarade av att leva i sedimentet. I natedominerad vegetation var förhållandet det omvända, med ett art- och individrikt bottenfaunasamhälle och ett glesare djurliv uppe i vegetationen. På stationerna i Utrikevikens kransalgsområde var således abundansen i vegetationen kraftigt reducerad, medan bottenfaunas abundans ökat kraftigt. I augusti 2001 förekom ett stort antal små östersjömusslor (*Macoma baltica*) på samtliga fem stationer. Året tidigare förekom endast enstaka musslor på två av dessa stationer. Även andelen fjädermygglarver (*Chironomidae*) och slammärlor (*Corophium volutator*) var betydligt högre i augusti 2001. Artsammansättningen på de tidigare kransalgsbevuxna stationerna var vid provtagningstillfället mycket lik den i nateområdet. Jämfört med året innan var abundansen både i nate och kransalgsområdet trefaldigad i Utrikeviken. I Kuggviken var däremot djurförekomsten både i bottensedimentet och i vegetationen mer lik den från föregående år. Andelen kräftdjur (*Idothea* och *Gammarus*) var dock högre, liksom även andelen snäckor (*Lymnaeidae* och *Physa fontinalis*). Mellanårsvariationerna kan således vara stora i de djursamhällen som förekommer i anslutning till rotad vegetation på grunda bottnar.

Vid provfisket fångades sammanlagt åtta arter i båda referensvikarna. Abborre, mört och björkna var de arter som dominerade. Längdfördelningen tyder på ett väl fungerande fiskesamhälle med individer av flera olika åldersklasser. Vid en statistisk analys av fångstdata noterades inga skillnader mellan de två vikarna eller mellan de två årens augustiprovfisker, vilket gör att provfiskerna i de två vikarna lämpar sig bra som referensmaterial till fisket i Örserumsviken.

På uppdrag av Projekt Örserumsviken påbörjades under våren 2000 en biologisk undersökning av Örserumsviken samt av två närliggande vikar. Högskolan i Kalmar utför undersökningar av vegetation, phytofauna, bottenfauna och fisk. Syftet med undersökningarna är dels att beskriva tillståndet i Örserumsviken före den pågående saneringen dels att följa utvecklingen i viken efter avslutad sanering. I denna rapport redovisas resultaten av de undersökningar som genomfördes i referensvikarna i augusti 2001.

Bakgrund

Westerviks Pappersbruk AB använde Örserumsviken som recipient för sitt processvatten mellan åren 1915-1980. Detta har medfört att viken blivit starkt förorenad av PCB och kvicksilver. För att förhindra vidare spridning till omkringliggande kustområden planerades en sanering med start våren 2001. Det förorenade sedimentet ska muddras upp, avvattnas och deponeras på land. Ett år före den planerade starten, i juni år 2000, inleddes en biologisk undersökning med syfte att beskriva vikens biologiska status före saneringen. I augusti 2001, då arbetena i Örserumsviken påbörjats, undersöktes de två referensvikarna på samma sätt som föregående år.

Inledning

Örserumsvikens vegetation undersöktes för första gången inom projektets ramar i september 1999. Viken var då bevuxen med kransalger och nateväxter (Tobiasson 2000a). Större delen av de kransalger som dominerade i den inre delen av viken försvann dock under vintern 1999-2000 (Andersson & Tobiasson 2002). Undersökningarna inför saneringen utfördes under en årscykel från juni år 2000 till och med juni 2001. Från och med augusti 2001 genomförs undersökningarna i referensvikarna en gång per år fram tills dess att saneringsarbetet i Örserumsviken är avslutat. Därefter undersöks alla tre vikarna en gång per år under sex års tid då ett liknande växt- och djursamhälle förväntas ha utvecklats. Liksom i Örserumsviken dominerades vegetationen i de båda referensvikarna av kransalger och nateväxter. Grunda vegetations-

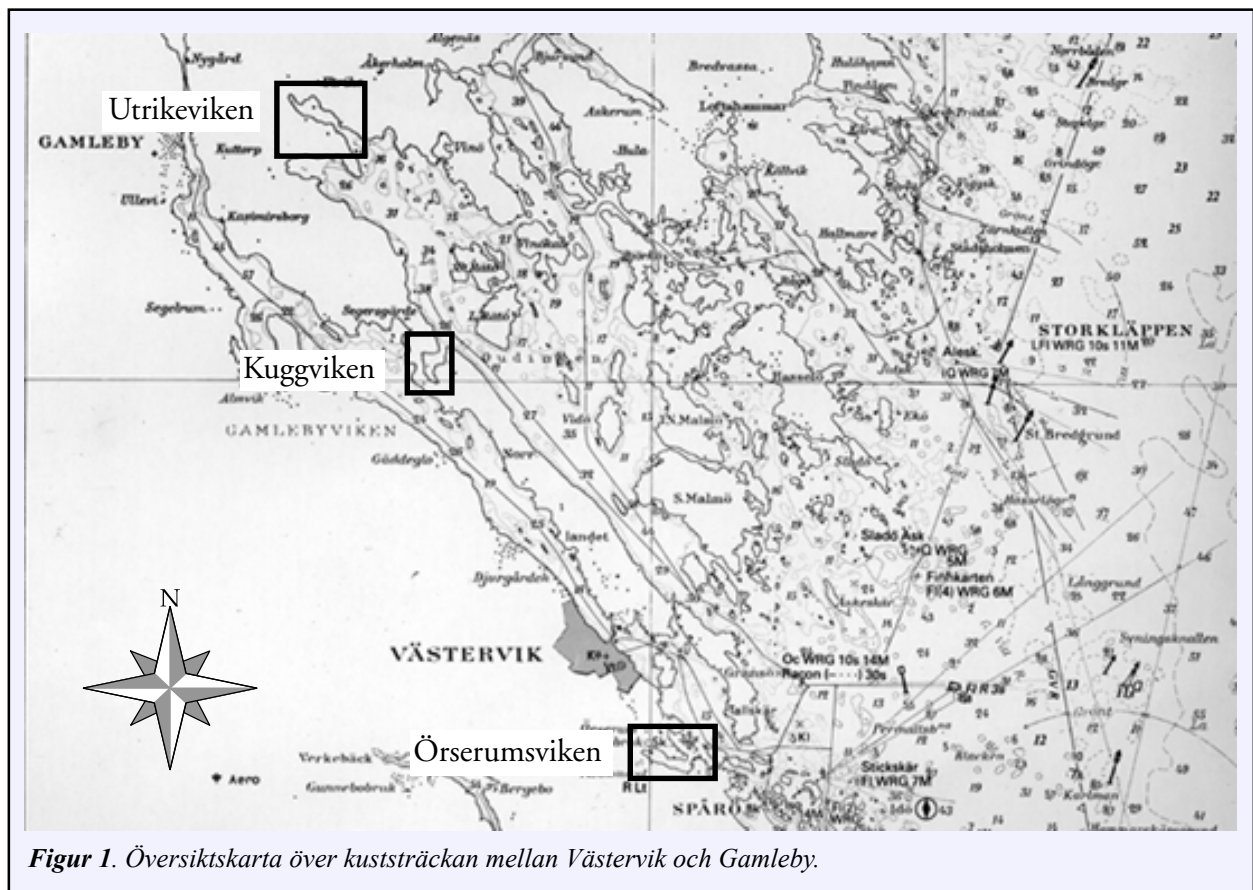
klädda vikar är kända för att vara mycket produktiva miljöer (Duarte & Chiscano 1999) och betydelsefulla områden för flera organismgrupper. Kunskapen om den biologiska mångfalden i denna typ av miljöer i Sverige är trots detta påfallande bristfällig (Naturvårdsverket 1993).

Undervattensvegetation av den typ som förekommer i de undersökta vikarna (*Chara* spp, *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia* sp, *Zannichellia* sp), har visats ha stor betydelse både för större djur som fåglar och fiskar, men även för vegetationslevande och sedimentlevande djur. I sötvattenmiljö har man visat att både diversiteten och biomassan av djur är högre i botten med vegetation av kransalger och nate jämfört med de områden som saknar vegetation (Hargeby m fl. 1994). Vid saneringen av Örserumsviken kommer i stort sett alla växter och djur som är knutna till sedimentet att försvinna. Av intresse är att följa återkoloniseringen av växter och djur efter saneringen i Örserumsviken och därigenom få kunskap om hur lång tid det tar innan ett motsvarande successionsstadium uppnås igen och om djursamhället efter saneringen skiljer sig från det som fanns i viken före saneringen. Dessutom är det av stor vikt att få en uppfattning om den naturliga mellanårsvariation som förekommer i dessa system, varför undersökningarna i referensvikarna fortsätter även under den tid Örserumsviken saneras. Resultaten i denna rapport omfattar undersökningar av växtsamhället och de djur som är knutna till vegetationen (sk phytofauna) liksom även provtagningar av bottenfaunasamhället och fisksamhället i de två referensvikarnas olika delar i augusti 2001.

Områdesbeskrivning

Referensvikarna ligger i Gudingen, norr om Västervik (figur 1). Båda vikarna har i likhet med Örserumsviken endast en smal öppning mot vattenområdet utanför. Kuggviken är 1,2 km lång, vattendjupet går i vikens inre del ner till 4,5 m, i den yttre delen är medeldjupet ca 2,0 m. Större delen av viken är vegetationsklädd, endast ett djupare område i den inre delen saknar bottenbunden vegetation. Strandnära växer bladvass (*Phragmites australis*), längst in i viken dominerar axslinga (*Myriophyllum spicatum*), i övrigt dominerar vegetationen av kransalger (*Chara* spp) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*).

Utrikeviken ligger i den norra delen av Gud-



Figur 1. Översiktskarta över kuststräckan mellan Västervik och Gamleby.

ingen, är 2,2 km lång och liksom Örserumsviken väl skyddad. Djupet varierar mellan 1,5-2,5 m i de inre och 4,5-6,0 m i de yttre delarna av viken. Vegetationen är lokaliserad till den inre delen av viken och dominerades tidigare av kransalger, hårsärv (*Zannichellia palustris*) och axslinga på de grundare partierna och natearter på större djup. Även i Utrikeviken växer bladvass längs med strandkanten. I anslutning till hård botten förekommer i båda vikarna blåstång (*Fucus vesiculosus*). Bottensedimentet i referensvikarna utgörs huvudsakligen av gytta, med inblandning av sand vid mynningarna.

Provtagningsprogram

Den metodik som använts vid undersökningarna beskrivs i bilaga 1. Enligt det tidigare presenterade provtagningsprogrammet (Andersson & Tobiasson 2002) urskildes i vikarna fyra typer av botten beroende på dominerande vegetationstyp och djup (*Chara*, *Potamogeton*, *Fucus* och vegetationsfri botten). De undersökta stationerna namngavs enligt mönstret KP3, där den första bokstaven anger vikens namn (K, U), den andra vegetationstyp (C, P, F enligt ovan, eller S för vegetationsfri botten) och siffran stationens nummer. I augusti 2001 åter-

besöktes de fem stationer inom varje botten typ som slumpats ut året innan. För att återfinna exakt samma platser användes en dGPS-mottagare vilket ger en noggrannhet på ca 3-5 m. Vegetationens täckningsgrad och artsammansättning undersöktes den 21-22 augusti 2001. Stationerna videofilmerades och kvantitativa prover av vegetation, phytofauna och bottenfauna togs. Liksom föregående år undersöktes vegetationens zoner i djupled genom att profiler lades ut över tre sträckor i varje vik. Profilundersökningarna genomfördes den 8:e oktober.

Provfisken utfördes i två djupzoner (<3m) i de båda vikarna under två nätter den 22-24 augusti. I föreliggande rapport redovisas även analysresultat av sedimentets innehåll av kväve och fosfor i respektive botten typ i de tre vikarna (även Örserumsviken). Sedimentproverna togs i augusti/ september 2000.

Vegetation

Undersökningar av vegetationens artsammansättning och utbredningsmönster genomförs för att kunna följa och beskriva förändringar över tiden. Med hjälp av denna information erhålls kunskap om vad som kan betraktas som naturliga årsvariationer, vilket ger möjlighet att jämföra förhållanden i Örserumsviken före respektive efter saneringen. Undersökningarna består av täckningsbedömningar gjorda av dykare, i kombination med kvantitativa provtagningar av vegetationen och av de djur som är knutna till den. Storskaliga utbredningsdata erhålls genom ytkartering i kombination med flygbildtolkning. Vi har tidigare sett att stora förändringar i artsammansättning och utbredning kan ske på kort tid. Enligt samma mönster som tidigare noterats i Örserumsviken (1999-2000), försvann kransalgsvegetationen i Utrikeviken under vintern 2000-2001. Jämfört med i augusti 2000 var förekomsten av kransalger, och därmed också den totala täckningsgraden och biomassan av vegetation, kraftigt reducerad i den inre delen av Utrikeviken. På de ytor som tidigare varit täckta av kransalger växte nu framförallt hårsärv (*Zannichellia palustris*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*). Dessutom förekom havsnajas (*Najas marina*) en art som tidigare inte påträffats i viken. I Kuggviken fanns fortfarande kransalgsvegetationen kvar, djuputbredningen var dock något reducerad jämfört med i augusti 2000, medan den totala biomassan på de undersökta stationerna var något högre. Vid en närmare undersökning av kransalgerna fastställdes två för viken nya arter. *Chara horrida* är endemisk för Östersjön och klassad som sårbar på artdatabankens lista över hotade arter, *Chara horrida* kan bilda övergångsformer med *Chara baltica* vilka förekommer i Kuggviken. Även *Chara baltica* Liljebladii förekom i Kuggviken. Totalt noterades 18 respektive 11 arter av bottenbunden vegetation i Kuggviken och Utrikeviken.

De arter som förekom vid vegetationsundersökningarna redovisas i tabell 1.

Ytkartering

I Kuggviken var vegetationens utbredningsmönster relativt oförändrat jämfört med året innan. Vegetationen i den norra delen av viken dominerades fortfarande av kransalger, även om täckningsgraden reducerats något i den yttre delen av bältet. Även i den västra delen av viken hade kransalgsbeståndet minskat något till förmån för framförallt hårsärv och borstnate. I bilaga 2 redovisas vegetationskartor från augusti 2000 och 2001. I Kuggviken fanns fortfarande kransalgerna kvar, till skillnad från i Utrikeviken, där vegetationens sammansättning i den inre delen av viken förändrats desto mer sedan året innan. De tidigare täta kransalgsängarna var helt försvunna, och endast enstaka glesare grupper fanns kvar. På de ytor där kransalgerna tidigare vuxit förekom nu framförallt hårsärv och borstnate (figur 2). Den totala täckningsgraden var betydligt lägre än tidigare år. På ett område i den nordvästra delen av viken saknades vegetationen helt.

Profilundersökningar

Profilundersökningarna i Kuggviken och Utrike-

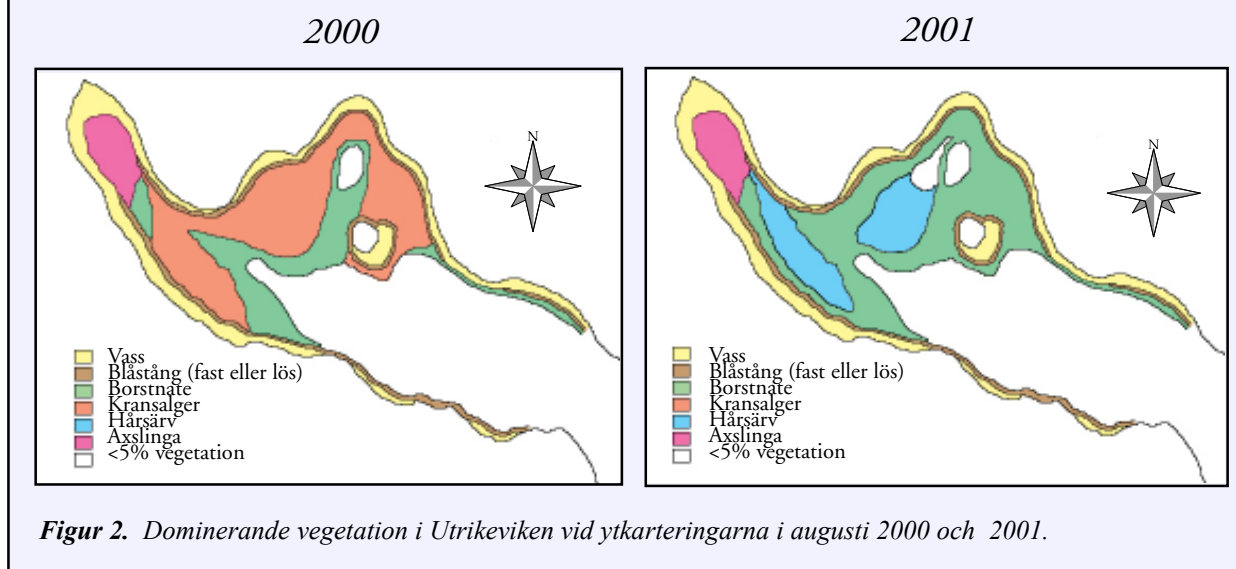
Tabell 1. Förekommande arter av vegetation i de två vikarnas kransalg- (C) och nate (P) områden i augusti 2001.

	Kuggviken		Utrikeviken			
	KC	KP	totalt	UC	UP	totalt
<i>Ceramium tenuicome</i>		X	X			
<i>Chorda filum</i>			X			
<i>Fucus vesiculosus</i>		X	X	X	X	X
<i>Monostroma</i>			X			
<i>Chara sp</i>		X	X	X		X
<i>Chara baltica</i>	X		X			
<i>Chara baltica Liljebladii</i>			X			
<i>Chara horrida*</i>			X			
<i>Chara tomentosa</i>			X			X
<i>Ranunculus baudoti</i>			X			X
<i>Ceratophyllum demersum</i>		X	X	X	X	X
<i>Myriophyllum spicatum</i>		X	X	X	X	X
<i>Callitriche hermaphroditica</i>			X			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			X			
<i>Potamogeton pectinatus</i>		X	X	X	X	X
<i>Ruppia cirrhosa</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Zannichellia palustris</i>		X	X	X	X	X
<i>Najas marina</i>				X		X
<i>Lemna trisulca</i>			X			X
Antal arter	2	8	18	8	6	11

* Övergångsform med *Chara baltica*

viken genomfördes den åttonde oktober på samma platser som föregående år (bilaga 2). Vegetation förekom längs samtliga profiler i båda vikarna. Artfördelning, täckningsgrad och utbredning var i vis-

Vegetationskartering Utrikeviken



Figur 2. Dominerande vegetation i Utrikeviken vid ytkarteringarna i augusti 2000 och 2001.

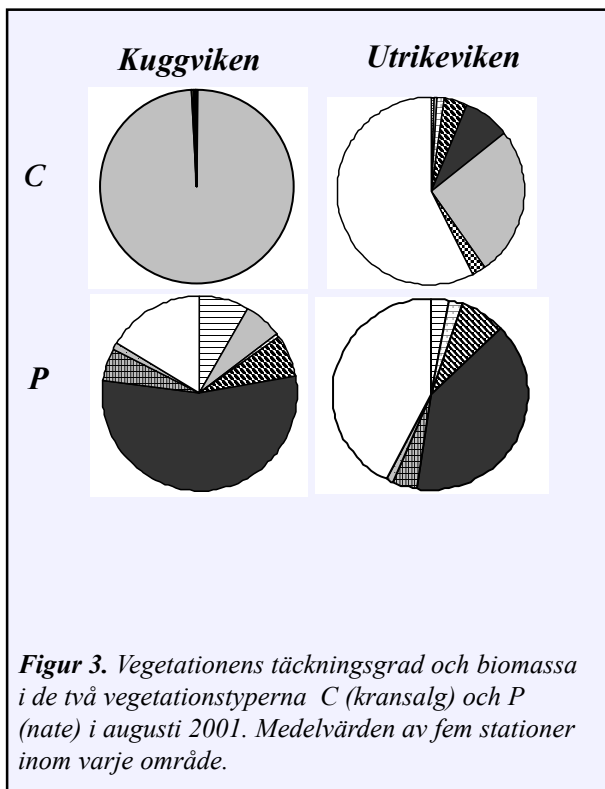
sa fall förändrad från föregående år. I bilaga 3 redovisas täckningsgraden av de arter som förekom vid varje observation längs respektive profil.

I Utrikeviken var de heltäckande kransalgsängarna, som vid undersökningen föregående år dominerade vegetationen mellan 1,5 och 2,5 m djup, försvunna. Den totala täckningsgraden var nu lägre i dessa områden, medan diversiteten i vissa fall blivit högre. De arter som dominerade var framförallt hårsärv och borstnäte men även skruvning (*Ruppia cirrhosa*), axslinga, hornsärv (*Ceratophyllum demersum*), blåstång och snärjtång (*Chorda filum*) förekom längs stora delar av profilerna. Totalt noterades 10 olika arter vid profilundersökningarna i Utrikeviken. En art som för första gången påträffades i viken var havsnajas (*Najas marina*). Havsnajas är en ettårig ört som förekommer relativt sällsynt på mjuka bottenar i grunt brackvatten, där den kan bilda täta bestånd.

I Kuggviken fanns fortfarande det heltäckande kransalgsbältet kvar, täckningsgraden hade dock minskat något, framförallt i den yttre delen av bältet. Vid en närmare artbestämning av kransalgerna noterades två nya arter, en övergångsform mellan raggsträfs (*Chara horrida*) och grönsträfs (*Chara baltica*) samt *Chara baltica* Liljebladii som är en variant av grönsträfs. *Chara horrida* är en utpräglad brackvattenart och endemisk för Östersjön (Blindow 2000). Arten klassas som sårbar på artdatabankens lista över hotade arter och anses påverkas negativt av eutrofiering (Gärdenfors 2000).

Även i växtproverna från Örserumsviken 1999 förekom dessa arter tillsammans med rena exemplar av *Chara horrida* och *Chara baltica*. Kunskapen om arternas ekologi och utbredning är hittills dåligt känd varför mer forskning är önskvärd.

Vegetationen i viken som helhet kan karakteriseras som artrik och omväxlande. I kransalgsängarna förekom dock knappast några andra växter än kransalger (figur 3), vilket gör att de kransalgsbevuxna ytorna kan betraktas som enartssamhället. Liksom i augusti 2000 skilde sig vegetationens utbredningsmönster i de tre profilerna. Profil 2 i den inre delen av viken höll en glesare vegetation medan profil 3 hade heltäckande vegetation så gott som hela sträckningen (bilaga 3). I profil 2 var den strandnära vegetationen mycket mångformig, med förekomst av lösliggande blåstång, hårsärv, hornsärv, höstlänke (*Callitriche hermafroditica*) borstnäte och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Höstlänke utgjorde en betydligt större andel av den totala täckningsgraden än tidigare år (upp till 50 %), medan utbredningen av hornsärv var lägre. I de djupare partierna i profil 1 och 2 hade täckningen av kransalger minskat, i profil 2 från 100 till 50 %. I de fall kransalgsbeståndet reducerats förekom framförallt hårsärv, men även grönalgen *Monostroma* sp, axslinga och skruvning. I den yttre delen av profil 3 hade den sammanlagda täckningsgraden ökat, vilket i huvudsak berodde på en ökad utbredning av hårsärv. 100 m från land på 2,7 m djup täckte kransalger fortfarande 100 % av bottenytan (bilaga 3).



Punktundersökningar

Provpunkternas placering i vikarna framgår av bilaga 2.

Täckning och kvantitativa prover

I figur 3 redovisas täckningsgraden av olika arter i de två bottenarterna i respektive vik, resultaten av de kvantitativa proverna redovisas i bilaga 4. I de kvantitativa proverna förekom i båda vikarna sammanlagt åtta växtarter. I Kuggvikens grundare område fanns totalt fem makrofytiska arter. Kransalgerna, framförallt *Chara baltica*, med inslag av varianten *Chara baltica* Liljebladii och övergångsformen till *Chara horrida*, dominerade fortfarande med 100 % täckning på samtliga provpunkter (bilaga 4) och med biomassor mellan 388 och 685 g torrsvikt/m² (medel 513 gtv/m²). Även enstaka exemplar av hornsärv blåstång, borstnate och skruvning noterades i kransalgområdet. I Kuggvikens kransalgsområde var således vegetationens utbredning och sammansättning liknande den i augusti år 2000 då kransalgerna dominerade med en medelbiomassa på 413 gtv/m².

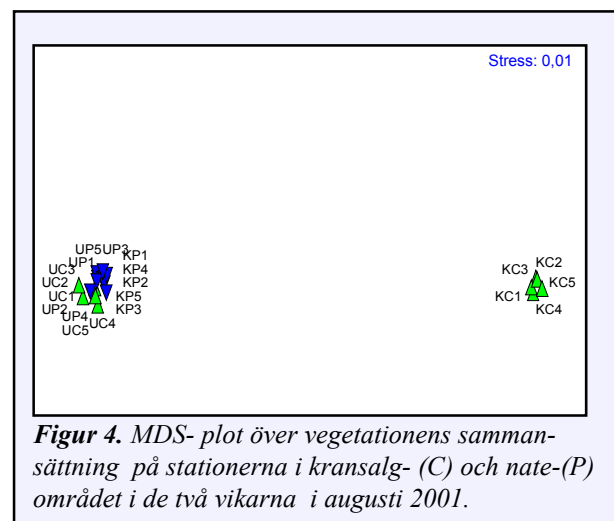
I Utrikeviken var kransalgsvvegetationen däremot försvunnen vid besöket i augusti 2001. På två av de fem stationerna fanns enstaka exemplar kvar, i övrigt dominerade hårsärv (10-50 % täckning), borstnate (5-25 %) och axslinga (1-5 %) i vikens

grundare del. Havsnajas förekom på tre av de fem stationerna. Dessutom förekom blåstång, hornsärv och skruvning. Den totala täckningsgraden varierade mellan 28 och 71 % (medel 42,6 %) och vegetationens biomassa mellan 5,2 och 29,2 gtv/m² (medel 20,1 gtv/m²). Både täckningsgrad och biomassa var betydligt lägre än vid provtagningen i augusti 2000. Enligt årsrapporten för 2000 skedde minskningen successivt efter vintern 2000. (Andersson & Tobiasson 2002a).

I vikarnas djupare områden var vegetationens totala biomassa mycket lik den i augusti 2000. Artsammansättningen hade dock förändras något. Den art som ökat mest i Kuggviken var borstnate, medan skruvning och hårsärv gått tillbaka något. I Utrikevikens nateområde utgjorde tidigare kransalger en stor del av den totala biomassan. Även här hade dock biomassan av borstnate ökat jämfört med år 2000 vilket förklarar att den totala biomassan trots kransalgernas försvinnande höll sig på samma nivå. Även i Utrikeviken var andelen skruvning något lägre än i augusti 2000.

Statistisk samhällsanalys

En statistisk analys av vegetationens sammansättning visar att kransalgstationerna i Kuggviken var mycket lika inbördes och skilde sig från övriga stationer (figur 4). Artsammansättningen på natestationerna var mer varierad i både Kuggviken och Utrikeviken. Någon tydlig skillnad mellan de två vikarnas stationer förelåg inte. I bilaga 9 redovisas likheten mellan alla stationer i ett dendrogram. Kransalgstationerna i Utrikeviken grupperades i plotten, på grund av likheten i artsammansättning, tillsammans med natestationerna. En beskrivning av den statistiska metoden finns i bilaga 1.



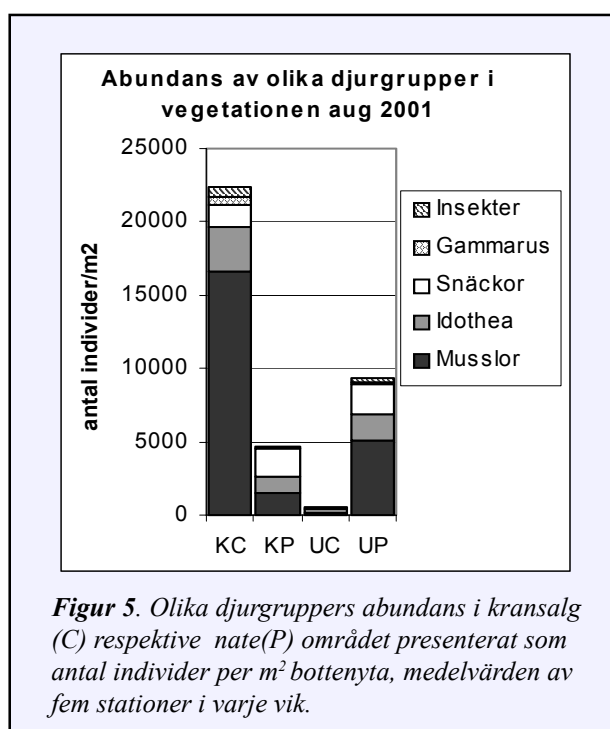
Phytofauna

I anslutning till vegetationen på grunda bottenar lever normalt ett stort antal arter och individer av djur. Vegetationens utbredning och mängd har visat sig ha en stor betydelse för djursamhällets utseende. För att kunna följa dynamiken och utbredningsmönstret undersöks denna phytofauna i de tre dominerande vegetationstyperna, kransalg, nate och blåstång med avseende på artsammansättning, abundans och biomassa. I Utrikevikens kransalgsområde, där kransalgerna ersatts av fröväxter, var individantalet betydligt lägre än vid provtagningarna i augusti 2000. Den glesa vegetationen hyste ett betydligt lägre antal djur än de tidigare mäktiga kransalgsängarna.

Djur i kransalg- och natevegetation Arter, abundans och biomassa

I båda vikarna påträffades totalt 23 arter eller högre taxa av djur (tabell 2). Vilka djurgrupper som dominerade i respektive område och vik redovisas i figur 5. I bilaga 5 redovisas abundans och biomassa stationsvis.

I Kuggvikens kransalgområde förekom totalt 15 arter, medelantalet var 11 per station. Både totalabundans och totalbiomassa var mycket höga. Liksom i augusti 2000 förekom hjärtmusslor (*Cardium hauniense*) i höga tätheter. Även abundansen av kräftdjur (*Idothea* och *Gammarus*) och snäckor (*Physa fontinalis* och *Lymnaeidae*) var hög medan andelen fjädermygglarver (*Chironomidae*) och blåmussla (*Mytilus edulis*) var lägre än året innan. Abundansen per station varierade mellan 6 700 och 42 400 ind/m², medeltätheten var 22 400 ind/m² och biomassan 24,0 gtv/m².



I Utrikevikens grundare område, där vegetationens sammansättning förändrats från tätvuxna kransalgsbestånd till glesbevuxen botten med dominans av fröväxter, hade även djursammansättningen förändrats dramatiskt jämfört med i augusti 2000. Artantalet var högt, totalt förekom 21 arter, medelvärdet per station var 8, djursammansättningen varierade följdaktligen mycket mellan stationerna. Den totala abundansen och biomassan

Tabell 2. Förekommande arter i kransalg-(C) och nate (P) vegetationen i de båda referensvikarna i augusti 2001. Medelvärden av artantalet på fem stationer per område.

Phytofauna i kransalg och natevegetation	K tot					U tot
	Område	KC	KP	UC	UP	
Djup (m)	2,0	2,7		2,0	3,3	
Art						
<i>Piscicola geometra</i>		X	X	X	X	X
<i>Idothea spp</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Idothea viridis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Asellus aquaticus</i>				X	X	X
<i>Gammarus spp</i>	X		X	X	X	X
<i>Gammarus locusta</i>	X		X			
<i>Gammarus oceanicus</i>	X		X	X		X
<i>Gammarus zaddachi</i>	X		X			
<i>Gammarus salinus</i>	X		X	X	X	X
<i>Leptocheirus pilosus</i>		X	X			
<i>Corophium volutator</i>				X		X
<i>Sisyridae</i>		X	X			
<i>Zygoptera</i>					X	X
<i>Coenagrionidae</i>		X	X	X		X
<i>Haliphus sp</i>	X		X	X	X	X
<i>Phryganeidae</i>		X	X			
<i>Lepidoptera</i>		X	X	X	X	X
<i>Chironomidae</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Chironomus plumosus</i>				X		X
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Hydrobia sp</i>		X	X	X	X	X
<i>Paludestrina jenkinsi</i>					X	X
<i>Bithynia tentaculata</i>	X		X	X	X	X
<i>Physa fontinalis</i>	X	X	X			
<i>Lymnaeidae</i>	X		X	X		X
<i>Mytilus edulis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cardium sp</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Macoma baltica</i>				X		X
<i>Bryozoa</i>				X	X	X
<i>Gobius niger</i>		X	X			
Antal arter	15	15	23	21	17	23

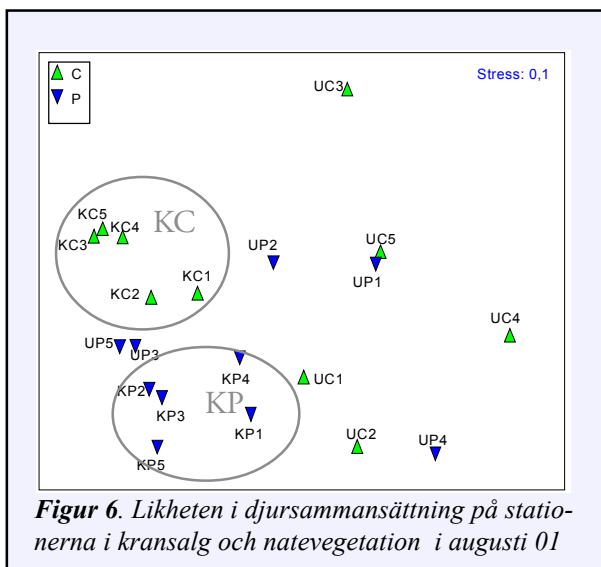
var mycket låg, medeltätheten per station var 580 ind/m² och biomassan 1,5 gtv/m² att jämföra med 8 300 resp. 21,0 g föregående år. Antalsmässigt dominerade kräftdjur av släktet *Idothea*, hjärtmusslor och fjädermygglarver. Jämfört med i augusti 2000 var framförallt antalet kräftdjur (*Gammarus* och *Asellus*), men även tätheterna av fjädermygglarver, hjärtmusslor och blåmusslor betydligt lägre.

I Kuggvikens nateområde förekom totalt 15 arter eller högre taxa av djur, medelantalet per station var 9 arter. Den totala abundansen och biomassan var 4 700 ind/m² resp. 16,2 gtv/m². Antalsmässigt dominerade hjärtmusslor och snäckor av arten *Theodoxus fluviatilis*. Förutom dessa två arter förekom även tånggråsuggor (*Idothea*) och blåmusslor på samtliga stationer. Inga individer av *Gammarus* förekom i Kuggvikens nateområde.

I Utrikevikens nateområde var det totala antalet arter 17 st och medelantalet per station 8. Kransalgerna som fanns även i nateområdet år 2000 var borta, men djurabundansen var betydligt högre än året innan, 9 300 ind/m² att jämföra med 1 200 föregående år. Den totala biomassan var 25,2 gtv/m². Både antals- och viktmässigt dominerade hjärtmussla (5 100 ind/m², 7,6 gtv/m²). På vegetationen förekom mycket mossdjur (*Bryozoa*). Kräftdjur av släktet *Gammarus* förekom endast på två stationer.

Statistisk samhällsanalys

I Kuggviken var djursamhället på de fem stationerna inom respektive vegetationsområde (KC resp KP) likartad sammansatt (figur 6). I Utrikeviken var likheten mellan stationerna lägre (bilaga 9), vilket förklarar det splittrade mönstret i figur 6.



Figur 6. Likheten i djursammansättning på stationerna i kransalg och natevegetation i augusti 01

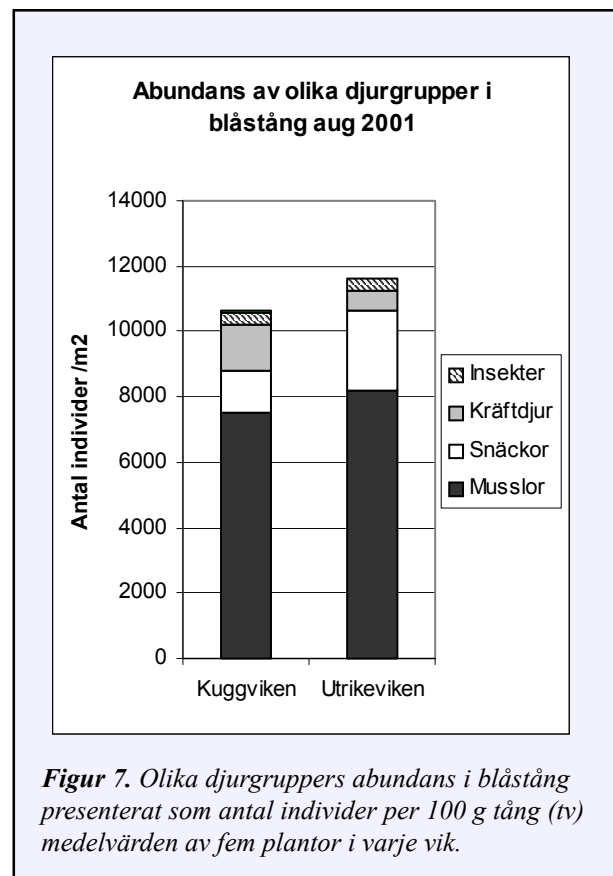
Djur i blåstång

Arter, abundans och biomassa

I blåstången förekom totalt 22 arter eller högre taxa i Kuggviken och 23 i Utrikeviken (bilaga 7). Abundans och biomassa för varje art och station redovisas i bilaga 6. Den totala abundansen var 10 600 ind/100 gtv *Fucus* i Kuggviken och 11 600 i Utrikeviken. Biomassan per station var något högre i Kuggviken (37,8) än i Utrikeviken (24,4). Djursammansättningen var mycket likartad (figur 7). Hjärtmusslan och snäckan *Theodoxus fluviatilis* dominerade antalsmässigt. Märflan *Leptocheirus pilosus* förekom talrikt i blåstången i båda vikarna. Liksom föregående år var kräftdjuret *Jaera sp* vanligare i Kuggviken och snäckan *Hydrobidae* i Utrikeviken. Fjädermygglarver och blåmusslor förekom däremot i likartade tätheter i de båda vikarna. Kräftdjuren *Idothea* och *Gammarus* var inte lika talrika som i augusti 2000.

Statistisk samhällsanalys

Den statistiska analysen av djursammansättningen i tången visar en stor likhet mellan de båda vikarna och mellan de olika plantorna. De plantor i vilka sammansättningen skilde sig mest från varandra hade en likhet på 60 %, se bilaga 7.



Figur 7. Olika djurgruppers abundans i blåstång presenterat som antal individer per 100 g tång (tv) medelvärden av fem plantor i varje vik.

Bottenfauna/Sediment

Provtagningar görs även av det djursamhälle som lever på eller under sedimentytan. Bottenfaunasamhället påverkas av bottenens struktur och organiska innehåll. Grunda bottenar med rotad vegetation håller normalt ett stort antal arter och individer av djur. I Utrikevikens kransalgsområde, där kransalgerna ersatts av fröväxter, hade bottenfaunasamhället förändrats dramatiskt. Den tidigare låga individtätheten hade ökat, och östersjömusslan *Macoma baltica*, som tidigare endast förekom sparsamt på någon av stationerna, fanns vid den senaste provtagningen på samtliga stationer i höga tätheter. I Kuggviken, där kransalgsvegetationen fortfarande fanns kvar var den största andelen av djurlivet lokaliserat till vegetationens grenverk och bottenfaunan var sparsam. I Utrikevikens natesamhälle var individantalet betydligt högre än föregående år, medan förhållandet var det motsatta på vegetationsfri botten, framförallt på grund av att musselkräftornas (*Ostracoda*) antal var betydligt lägre. I Kuggviken var likheten mellan de två årens provtagningar hög i samtliga botten typer.

Sedimentanalyser

Under hösten 2000 togs samlingsprover från respektive område (C P S) i de tre vikarna för analys av sedimentets innehåll av kväve och fosfor. Resultaten av analysen redovisas i tabell 3. Sedimentets glödförbrukning har stor betydelse för innehållet av kväve (N_{tot}) och fosfor (P_{tot}) (Tobiasson 1993). I Örserumsvikens sediment var glödförbrukning och TOC-halt mycket höga, medan kvävehalten inte var extremt hög, vilket antyder ett stort innehåll av fibrer.

Tabell 3. Ytsedimentets innehåll av kväve och fosfor (N_{tot} och P_{tot}) i de tre vikarnas tre olika botten typer. I tabellen redovisas även sedimentets torrsubstans (TS), glödförlust (GF) samt halten organiskt kol (TOC)

Sedimentanalyser 2000 Samlingsprov						
Lokal	TS (%)	GF (% av TS)	TOC vikt%	Ptot (mg/Kg TS)	Ntot (mg/Kg TS)	
OC	13,1	45	23,0	1620	17000	
OP	14,6	33	16,0	1570	22000	
OS	22,3	23	12,0	1160	14000	
KC	15,6	26	13,0	1160	17000	
KP	20,5	21	11,0	1120	13000	
KS	27,6	15	7,4	1020	8800	
UC	19,2	19	8,8	999	12000	
UP	23,2	15	7,4	938	8600	
US	28,3	13	6,2	1140	7600	

I Utrikeviken, där sedimentets organiska halt var lägre än i de övriga två vikarna var halterna av såväl kväve som fosfor lägre än i Kuggviken och Örserumsviken, med undantag för det vegetationsfria området, där kvävehalterna var jämförbara. Bedömningsgrunder för sedimentets kväve- och fosforinnehåll saknas, men en jämförelse med halterna i botten sediment från liknande miljöer provtagna i recipientkontrollprogrammen längs Kalmar och Blekinge läns kuster visar att både kväve- och fosforhalterna i alla tre vikarna ligger på liknande nivåer som på referenslokaler utan extra belastning.

Bottenfauna

Arter

Vilka arter som förekom i proverna från respektive provtagningsområde framgår av tabell 4.

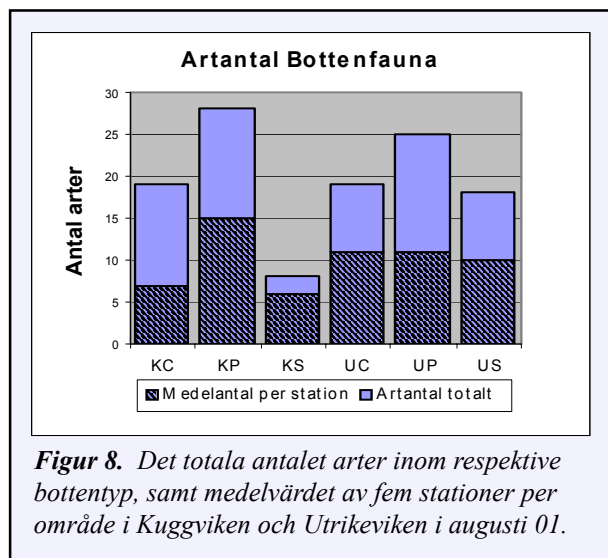
Tabell 4. Artlista över bottenfaunan i de tre botten typerna i Utrikeviken och Kuggviken i augusti 2001.

	Artlista Bottenfauna augusti 2001							
	Utrikeviken				Kuggviken			
	UC	UP	US	Utöt	KC	KP	KS	Ktot
<i>Turbellaria</i>			X	X		X		X
<i>Prostoma obscurum</i>	X		X	X		X		X
<i>Nematoda</i>	X			X	X	X		X
<i>Nereis diversicolor</i>	X	X	X	X				
<i>Marenzelleria viridis</i>	X	X	X	X	X			X
<i>Oligochaeta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Piscicola geometra</i>		X		X	X	X		X
<i>Ostracoda a</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Ostracoda b</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Mysis sp</i>			X					
<i>Idothea spp</i>		X		X	X	X		X
<i>Idothea viridis</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Asellus aquaticus</i>		X		X	X			X
<i>Gammarus spp</i>	X	X	X	X				
<i>Gammarus oceanicus</i>		X	X	X	X			X
<i>Gammarus salinus</i>	X	X		X				
<i>Monoporeia affinis</i>					X			X
<i>Corophium volutator</i>	X	X	X	X		X		X
<i>Coenagrionidae</i>						X		X
<i>Halipus sp</i>		X		X	X	X		X
<i>Donacia sp</i>						X		X
<i>Trichoptera</i>	X			X		X		X
<i>Lepidoptera</i>						X		X
<i>Ceratopogonidae</i>	X	X		X		X	X	X
<i>Chironomidae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chironomus plumosus</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Theodoxus fluviatilis</i>		X		X	X	X		X
<i>Hydrobia sp</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Paludetrina jenkinsi</i>		X	X	X		X		X
<i>Bithynia tentaculata</i>	X	X		X	X	X		X
<i>Limapontia depressa</i>						X		X
<i>Physa fontinalis</i>					X	X		X
<i>Lymnaeidae</i>		X		X	X	X		X
<i>Mytilus edulis</i>		X	X	X	X	X	X	X
<i>Cardium sp</i>	X			X	X	X		X
<i>Macoma <5mm</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Macoma 5-10mm</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Macoma >10mm</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Mya arenaria</i>		X		X				
Antal arter	19	25	18	31	19	28	8	32

I bilaga 8 redovisas antal och biomassa av respektive art stationsvis.

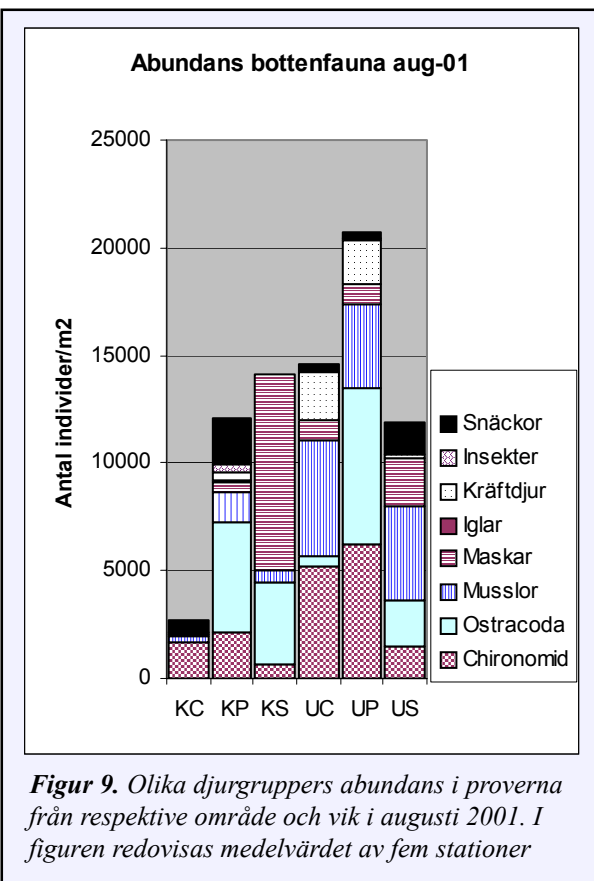
I Kuggviken var det totala antalet arter eller högre taxa 32, i Utrikeviken 31. Antalet taxa per station varierade mellan 4 och 17 i Kuggviken och 7 och 18 i Utrikeviken. Nateområdet innehöll i båda vikarna det högsta antalet arter. I Kuggviken var stationerna i kransalgsområdet och området utan vegetation betydligt artfattigare, medan de i Utrikeviken var mer lika (figur 8). De djur som dominerade antalsmässigt var i Kuggviken daggmaskar (*Oligochaeta*), musselkräftor (*Ostracoda*) och fjädermygglarver. I Utrikeviken stod östersjömusslan (*Macoma baltica*) för det högsta individantalet, tätt följt av fjädermygglarver och musselkräftor. Även tätheterna av daggmaskar och slammärlor (*Corophium volutator*) var mycket höga i Utrikeviken.

Abundans



Figur 8. Det totala antalet arter inom respektive bottentyp, samt medelvärdet av fem stationer per område i Kuggviken och Utrikeviken i augusti 01.

Abundansen, dvs individtätheten, var i båda vikarna hög i nateområdet, där även det totala artantalet var som högst. Bottenfaunasamhället i Utrikeviken var generellt sett individrikare än i Kuggviken med i snitt mer än 20 000 individer per kvadratmeter i nateområdet (figur 9). Föregående år var motsvarande värde ca 7000. Ökningen av individantalet hade här skett i så gott som samtliga djurgrupper, och särskilt hos musslor, fjädermygglarver, musselkräftor och maskar. Både i nateområdet och i det vegetationsfria området fanns östersjömusslor av alla tre storleksklasser. I kransalgsområdet, där kransalgerna ersatts av natevegetation, hade djurtätheten nästan trefaldigats (14 600 ind/m² jämfört med föregående år 5 700 ind/m²). Vid den senaste provtagningen var djursammansätt-

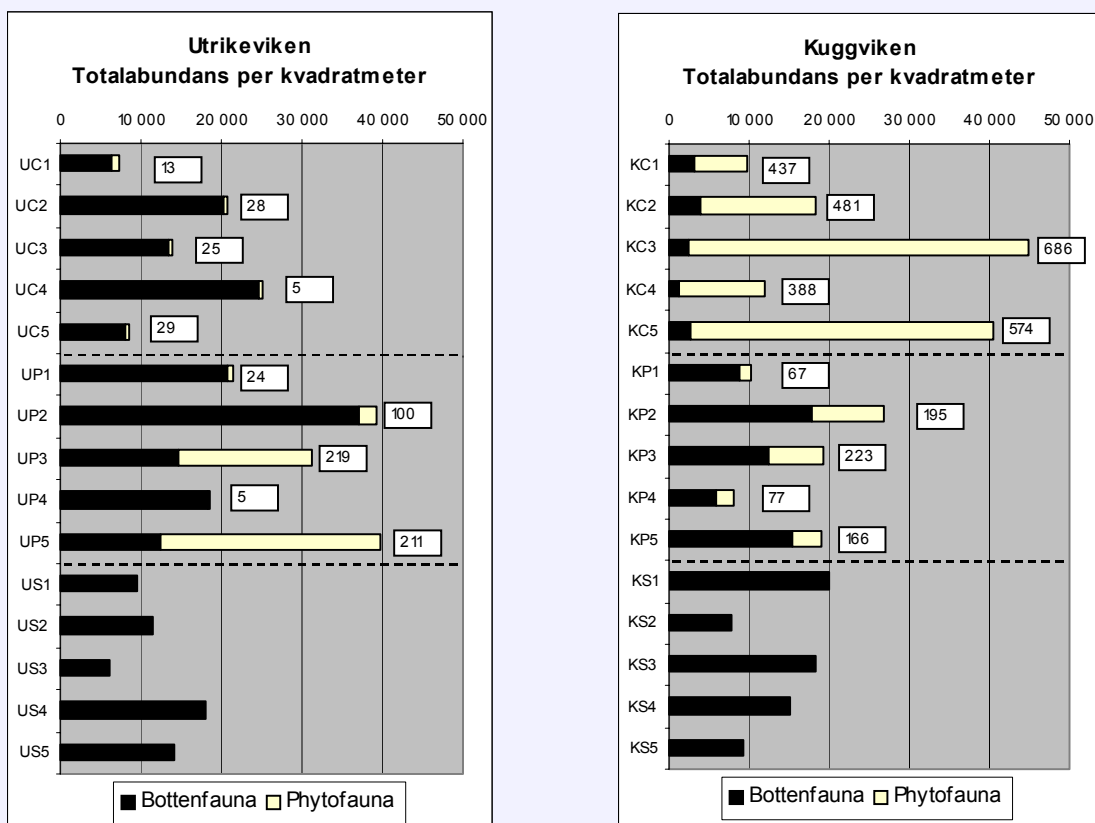


Figur 9. Olika djurgruppers abundans i proverna från respektive område och vik i augusti 2001. I figuren redovisas medelvärdet av fem stationer

ningen mycket lik den i nateområdet (figur 9). Även i kransalgsområdet förekom ett stort antal små östersjömusslor, där de tidigare endast förekommit sporadiskt på någon enstaka station. Tätheterna av fjädermygglarver och slammärlor var betydligt högre än i augusti 2000.

I Utrikevikens vegetationsfria område var den totala abundansen däremot betydligt lägre än föregående år (11 900 jämfört med 25 500 ind/m²). Orsaken till det lägre värdet var att antalet musselkräftor reducerats kraftigt. Tätheten av övriga djurgrupper var likvärdig med föregående år med undantag av antalet fjädermygglarver som ökat betydligt i antal.

Vegetationens förändrade sammansättning har uppenbarligen haft stor betydelse för bottenlivet. Natevegetation tycks vara befrämjande för de bottenlevande djuren, medan kransalgsvegetation hyser ett lågt antal bottenbunden fauna, men däremot håller ett stort antal djur knutna till vegetationen. I figur 10 redovisas den totala djurtäthet som en kvadratmeter bottenyta hyser i respektive bottentyp i de två vikarna. I figuren redovisas även vegetationens torrsvikt på respektive station. Den största andelen djur var i Utrikeviken lokaliserad till botten. Vegetationen var som helhet gles, med



Figur 10. Den sammanlagda djurtätheten per kvadratmeter på respektive station i de tre mjukbottentyp-erna i augusti 2001. Efter respektive stapel redovisas den totala växtbiomassan (g tv) på varje station.

en låg biomassa med undantag av två natestationer med mer vegetation (UP3 & UP5). Dessa två stationer höll även ett större antal djur i vegetationen.

I Kuggviken var den totala bottenfaunaabundansen i samtliga tre bottentyper mycket lik den från föregående år. Liksom då var individtätheten i botten bevuxen med kransalger mycket låg, vilket kan ses i figur 9 (KC). I det vegetationsfria området dominerade fortfarande daggmaskar, förekomsten av östersjömussla hade dock ökat. Året tidigare förekom musslan endast på en av de fem stationerna, och då endast i den minsta storleksklassen, i augusti 2001 förekom musslor på tre av de fem stationerna och individer av alla tre storleksklasser påträffades. I nateområdet var antalet östersjömusslor fortfarande relativt högt. Individer av storleksklassen <5mm dominerade.

I kransalgsområdet var abundansen något högre än år 2000, främst beroende på ett högt antal fjädermygglarver och snäckor. Tätheterna av hjärtmussla, som året tidigare var mycket höga, framförallt i Kuggviken, var vid provtagningarna i augusti 2001 betydligt lägre i bottenproverna. I vegetationen var dock abundansen av arten mycket hög och den utgjorde nära 3/4 av det totala individ-

antalet i växtligheten. Den totala djurtätheten i kransalgsbotten var mycket låg i förhållande till den i vegetationen (figur 10).

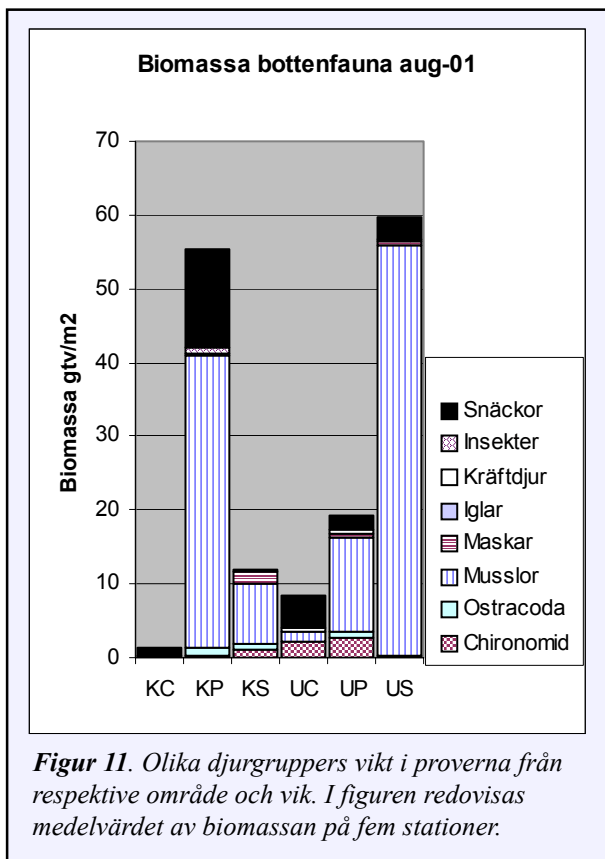
Biomassa

I figur 11 redovisas de olika djurgruppernas bidrag till den totala biomassan.

I Kuggviken var den totala biomassan av botten-djur i kransalgsområdet av samma storleksordning (1,25 gtv/m²) som i augusti 2000, medan biomassan i nateområdet och området utan vegetation fördubblats. Den totala biomassan av östersjömussla var i nateområdet identisk med föregående år, medan vikten av hjärtmussla och snäckor av familjen *Hydrobidae* var betydligt högre.

I Utrikevikens kransalgsområde var den totala biomassan, trots det ökade individantalet, betydligt lägre (8,4 gtv/m²) än i augusti året innan (33,2 gtv/m²). Minskningen beror framförallt på att den stora snäckan *Bithynia tentaculata*, som tidigare dominerat biomassan i den relativt djurfattiga kransalgsbotten, förekom i lägre antal sedan kransalgerna försvunnit.

Även i nateområdet var sammansättningen av



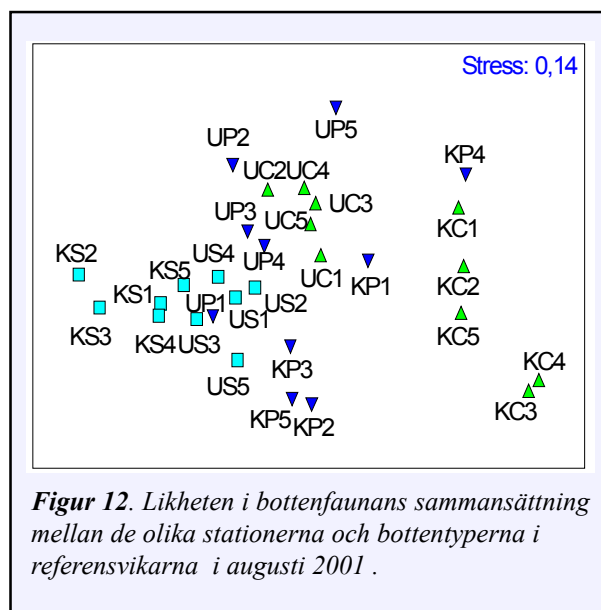
de arter som dominerade biomassan förändrad. Biomassan var betydligt högre (19,2 gtv/m²) jämfört med året innan (4,1 gtv/m²), vilket avspeglar ökningen av individantalet. Fjädermygglarver och musslor dominerade den totala vikten jämfört med tidigare år, då snäckor (ffa *Theodoxus fluviatilis*) stod för den största vikten. I Utrikevikens vegetationsfria område dominerade fortfarande östersjömusslan den totala djurvikten som uppgick till 59,7 gtv/m² i medeltal.

Liknande fördelningsdiagram, som i figur 10, men som istället jämför bottenfaunans och phytofaunans respektive bidrag till den sammanlagda biomassan på stationerna i respektive bottenbotten finns i bilaga 7. I Utrikeviken hyser de vegetationsfria stationerna ett stort antal östersjömusslor i sedimentet vilket gör den totala vikten i detta område mycket hög. I Kuggviken hyser istället natesamhället de högsta biomassorna beroende på att hjärtmusslor och östersjömusslor tillsammans med snäckor där bidrar till en hög biomassa. I samtliga bottenbotten utgörs huvuddelen av den sammanlagda biomassan av de djur som befinner sig i sedimentet. Undantaget är kransalgsområdet i Kuggviken, där huvuddelen av djurvikten härstammar från djur i vegetationen (bilaga 7).

Statistisk samhällsanalys

Bottenfaunans sammansättning har analyserats med MDS och klusteranalys. I MDS-plotten i figur 12 kan man se vilka stationer som har ett likartat djursamhälle, då stationer med hög likhet ligger nära varandra i figuren. I bilaga 9 visas klusteranalysen som redovisar den procentuella likheten mellan stationerna.

I figur 12 kan man se att stationerna i de vegetationsfria områdena (S) ligger relativt samlade, de är lika varandra och skilda från övriga stationer. Stationerna i Kuggvikens kransalgsområde (KC) skiljer sig från övriga stationer, men har inte samma inbördes likhet som sedimentstationerna. I augusti 2000 skilde sig sammansättningen mellan de två vikarnas vegetationsfria stationer, vilket även var fallet i år, något som inte syns så tydligt i plotten, men väl i klusterdiagrammet (bilaga 9). Likheten mellan de två grupperna var dock något högre i år vilket kan förklaras av att förekomsten av östersjömussla ökat på Kuggvikens sedimentstationer. En av stationerna i Utrikevikens natesområde (UP1) har grupperats tillsammans med de vegetationsfria stationerna, UP1 är den station som ligger djupast av natesationerna, och har även den lägsta glödförlusten, vilket kan vara en förklaring till grupperingen. Stationerna i Utrikevikens kransalgsområde är relativt väl samlade och i figuren placerade tillsammans med natesationerna, vilket innebär att artsammansättningen är mer lik den i natesområdets vegetation, än den i kransalgsvegetationen i Kuggviken. Utrikevikens natesationer var de som hade lägst likhet inbördes.



Vegetationsklädda grunda vikar har en stor betydelse som lek- och uppväxtområden för fisk. Fisksamhället kan ha ett stort inflytande på övriga organismer varför kunskap om fiskbeståndet är av betydelse för att kunna tolka förändringar på andra nivåer i ekosystemet. Nätprovfisken bedrivs därför för att kunna beskriva och följa förändringar i kustekosystemens tillstånd. Vid de fisken som utfördes under två nätter i augusti fångades totalt åtta arter i de båda vikarna. Abborre, mört och björkna var de arter som dominerade både antals och viktmässigt, i båda vikarna stod dessutom gädda för en betydande del av totalvikten. Längdfördelningen tyder på ett väl fungerande fisksamhälle med individer av flera storleksklasser. En statistisk analys av fångstdata visar inga skillnader mellan de två vikarna inte heller förelåg någon skillnad gentemot fisket i augusti föregående år.

Provfisken genomfördes under två nätter mellan den 22 och 24 augusti 2001. Vattentemperatur och salt-halt var i Kuggviken 19,9°C respektive 6,1‰. I Utrikeviken var motsvarande värden 20,6°C och 6,1 ‰. Placeringen av fiskeredskapen framgår av bilaga 10 och fångstresultaten redovisas i bilaga 11.

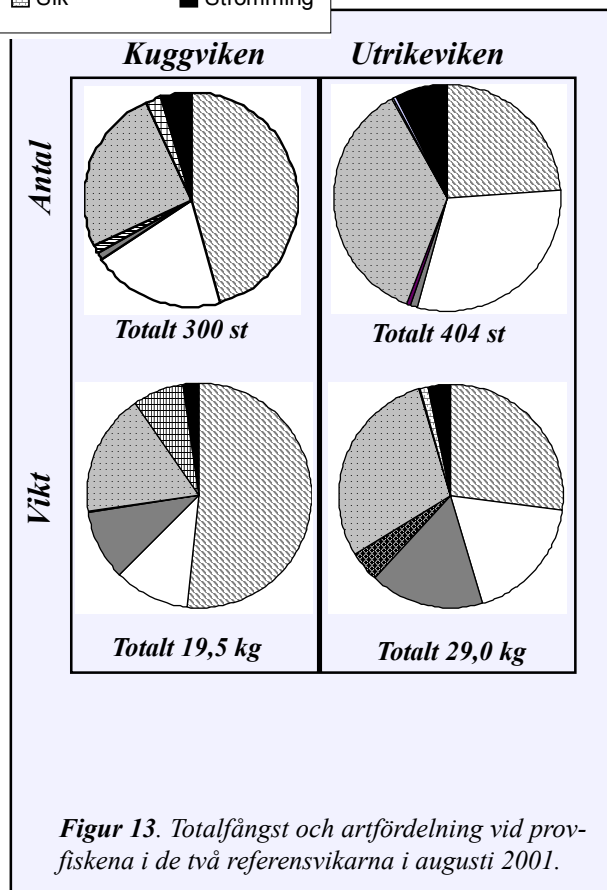
Artsammansättning

Totalt fångades 8 arter i såväl Kuggviken som Utrikeviken (tabell 5). I Kuggviken fångades totalt 300 individer med vikten 19,5 kg. Artsammansättningen redovisas i figur 13. I Kuggviken dominerade

Tabell 5. Förteckning över de arter som fångades i referensvikarna i augusti 2001.

	Kuggviken			Utrikeviken		
	KD	KG	K tot	UD	UG	U tot
Abborre	X	X	X	X	X	X
Björkna	X	X	X	X	X	X
Gädda	X	X	X	X	X	X
Gärs	X	X	X			
Gös				X	X	X
Mört	X	X	X	X	X	X
Sarv		X	X		X	X
Sik				X		X
Strömring	X	X	X	X	X	X
Ål*		X	X			
Antal arter	6	8	8	7	7	8
*I ryssja						

Abborre
 Björkna
 Gädda
 Gärs
 Gös
 Mört
 Sarv
 Sik
 Strömring



Figur 13. Totalfångst och artfördelning vid provfisken i de två referensvikarna i augusti 2001.

totalt antalsmässigt (46 %) som vikt mässigt (52 %). Mört utgjorde 26 % och björkna 20 % av det totala antalet fångade fiskar. Tillsammans stod dessa tre arter för 92 % av totalfångsten. Av de resterande arterna bidrog strömring med drygt 4 %, sarv med 2 % och gädda och gärs med vardera 1 % till totalantalet. Av den totala biomassan stod mört för 17 %, björkna och gädda för 11 resp 10 %, sarv för 8 och sill för 2 %.

I Utrikeviken fångades totalt 404 individer med en sammanlagd vikt av 29,0 kg. I Utrikeviken dominerade samma tre arter som i Kuggviken, mört stod för 36 %, björkna för 30 % och abborre för 24 % av det totala antalet fångade individer (figur 13). Strömring utgjorde 7 %, gädda 1 % och sarv, gös och sik mindre än 1 % vardera av totalfångsten.

Djupfördelning

Samtliga arter förekom både i de grundare och djupare delarna av vikarna, med undantag av sarv som endast fångades i det grundare området, och sik som endast förekom i Utrikevikens djupare del.

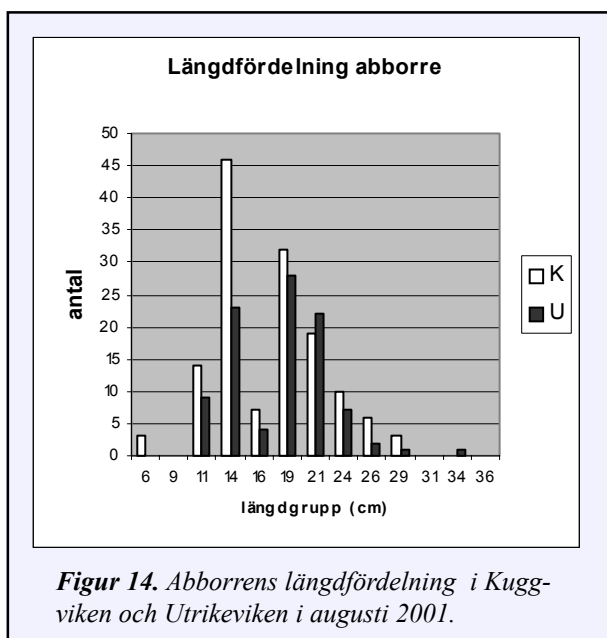
Fördelningen av abborre var jämn mellan de två djupzonerna, mört och björkna fångades framförallt i den grundare delen av viken och strömmingen huvudsakligen på större djup.

Längdfördelning

Längdfördelningen hos de mest frekventa arterna redovisas nedan. Vilka längdintervall som omfattas av längdgrupperna framgår av bilaga 10.

Abborre

Abborre förekom rikligt i båda vikarna. Längdfördelningen visar att både yngre och äldre årsklasser var representerade i fångsten (figur 14). I Kuggviken dominerade individer i längdgrupp 14, i Utrikeviken var antalet fiskar störst i längdgrupp 19.



Figur 14. Abborrens längdfördelning i Kuggviken och Utrikeviken i augusti 2001.

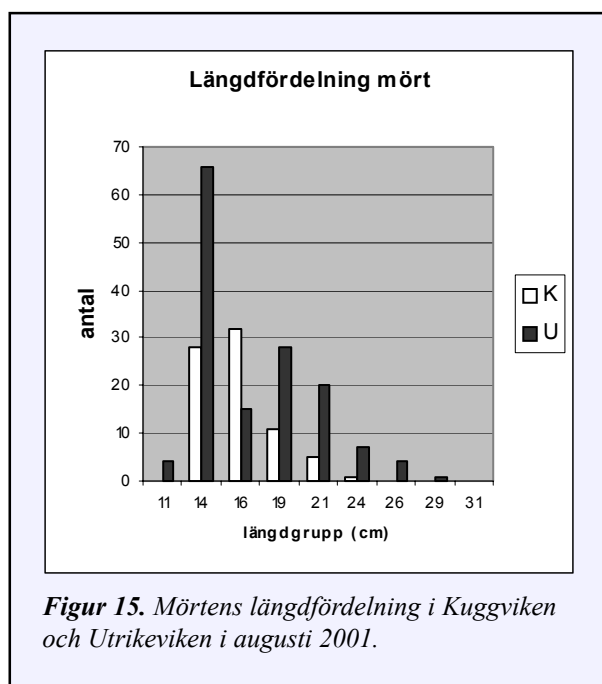
Mört

I Utrikeviken, där mörtens var den rikligast förekommande arten, fångades individer av flera längdgrupper (figur 15). Antalsmässigt dominerade individer i längdgrupp 14.

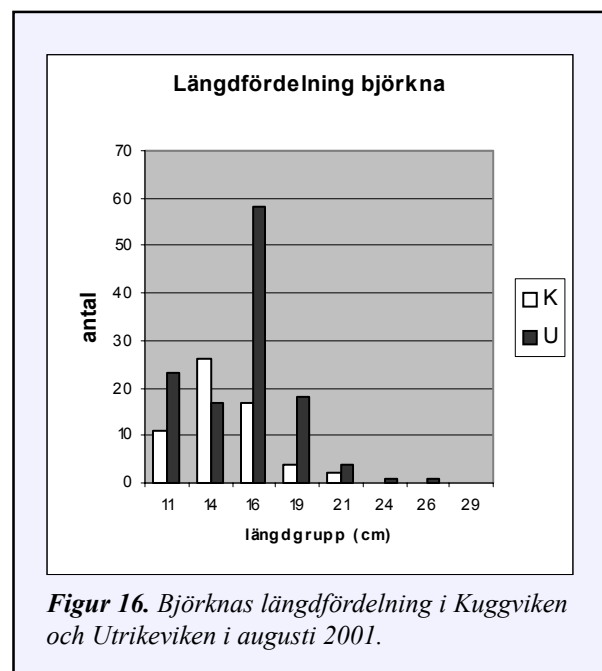
I Kuggviken var antalet fångade individer lägre, liksom även spridningen i olika längdgrupper.

Björkna

Även björkna förekom i högst antal i Utrikeviken, fångsten var störst av individer i längdgrupp 16, men fiskar från längdgrupp 11 till 26 förekom. I Kuggviken var längdgrupp 14 den vanligaste (figur 16).



Figur 15. Mörtens längdfördelning i Kuggviken och Utrikeviken i augusti 2001.



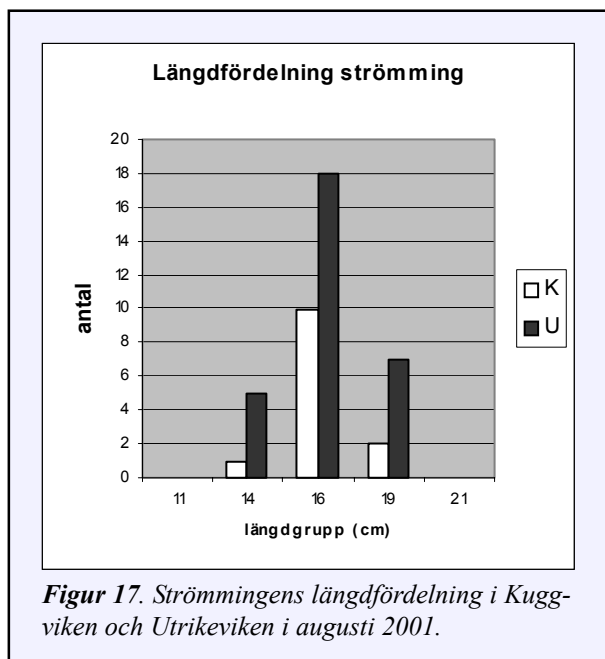
Figur 16. Björknas längdfördelning i Kuggviken och Utrikeviken i augusti 2001.

Strömming

Strömming fångades i både Kuggviken och Utrikeviken, antalet var störst i Utrikeviken. Fördelningen mellan de tre fångade längdgrupperna, 14, 16 och 19 var likartad i de två vikarna, med en dominans av individer i längdgrupp 16 (figur 17).

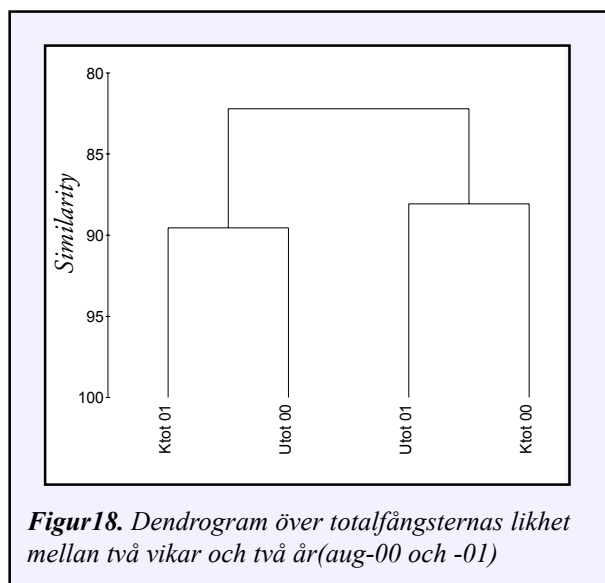
Statistisk samhällsanalys

För att undersöka om fisksamhällena i de två vikarna var likartat uppbyggda och jämförbara med det fiske som utfördes i augusti 2000, har fångstdata analyserats med MDS och klusteranalys. Metoderna beskrivs närmare i bilaga 1.



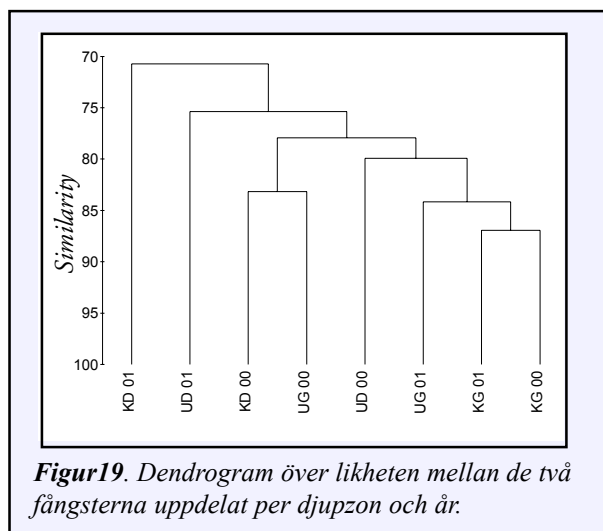
Totalfångst

En analys av totalfångsterna i de två vikarna visar att likheten i sammansättning var stor såväl mellan de två vikarna som mellan de två åren (figur 17). Ingen skillnad förelåg varken mellan de två åren eller de två vikarnas fisksamhälle, vilket innebär att de två vikarnas fisksamhällen utgör ett bra referensmaterial till det i Örserumsviken.



Djupfördelning

Även fångsterna i de två djupzonerna uppvisade en stor likhet (figur 19). Fångsterna från de två grundare områdena skilde sig något från de djupare, men inte så mycket att skillnaden var signifikant.



Tack

Ett stort tack riktas till Irmgard Blindow för hjälp med artbestämning av kransalger.

Referenser

- Andersson, S. & S. Tobiasson. 2002. Vegetationsundersökningar inför saneringen av Örserumsviken. Högskolan i Kalmar, Rapport 2002:10.
- Blindow, I. 2000. Distribution of Charophytes along the Swedish coast in relation to salinity and eutrophication. Internat. Rev. Hydrobiol 85; 5-6; 707-717.
- Duarte, C. M., Chiscano, C. L. 1999. Seagrass biomass and production: a reassessment. Aquat. bot., 65:159-174
- Field, J. G., K. R. Clarke & R. M. Warwick. 1982. "A practical strategy for analysing multi-species distribution patterns". Mar. Ecol. Prog. Ser. 8:37-52.
- Gärdenfors, U. (ed.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000 - The 2000 Red List of Swedish Species. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Hargeby, A., Andersson, G., Blindow, I., Johansson, S. 1994. Trophic webstructure in a shallow eutrophic lake during a dominance shift from phytoplankton to submerged macrophytes. Hydrobiologia 279/280: 83-90.
- Naturvårdsverket. 1993. Biologisk mångfald. Eriksson, M.-O.G., Hedlund, L. (red.). Rapport 4138.
- Tobiasson, S. 1993. Samordnad kustvattenkontroll i Kalmar län. Årsrapport 1993. Rapport 94:5; Institutionen för Naturvetenskap Högskolan i Kalmar.
- Tobiasson, S. 2000a. Resultat av översiktlig vegetationskartering i Örserumsviken, 23 september 1999 - Lägesrapport januari 2000, rapport, Högskolan i Kalmar
- Tobiasson, S. 2000b. Utveckling av metod för övervakning av högre växter på grunda vegetationsklädda mjukbottenar. Rapport 2000:1, Högskolan i Kalmar.

Bottenfauna/Sediment

Sediment

Proverna för analys av sedimentets kväve- och fosforhalt togs i samtliga vikar under hösten 2000. Med hjälp av ekmanhuggare togs ytsedimentet (0-5 cm) på samtliga stationer. Samlingsprov från respektive vegetationsområde (C, P, S) analyserades av ackrediterat laboratorium med avseende på totalkväve och totalfosfor enligt metod SS-EN 12880-1 .

Bottenfauna

Proverna för undersökning av bottenfauna togs med ekmanhuggare (yta 0, 0199 m²). På varje station togs ett hugg. För att undvika för mycket växtdelar i proverna placerades och utlöstes huggaren av dykare på de vegetationsklädda stationerna. Provet sållades i fält genom nät med maskvidden 0, 5 mm. Sällresterna konserverades i 4 % formalin och färgades med bengalrosa för att underlätta sorteringen. Vid sorteringen analyserades provernas innehåll av makro- och meiofauna. För varje art eller högre taxa bestämdes antal, våtvikt och torrsvikt (60°C). För musselkräftor (*Ostracoda*) och daggmaskar (*Oligochaeta*) bestämdes på grund av dess låga vikt ett schablonvärde per individ. Alla individer av Östersjömussla (*Macoma baltica*) mättes och sorterades i tre storleksklasser (<5mm, 5-10 mm, >10mm). Individantal och torrsvikt relaterades sedan till den provtagna ytan och presenteras i antal respektive biomassa per kvadratmeter.

Vegetation och Phytofauna

Ytkartering

Vegetationens utbredning och ungefärliga täckningsgrad karterades från båt med hjälp av vattenkikare samt vid behov med dykning. Flygfotoferingen kunde inte utföras i augusti som planerat, utan genomfördes senare på året , i december 2001. Flygbilderna tolkades och relaterades till de vegetationsundersökningar som gjorts under hösten.

Profilundersökningar

De tre profiler som undersöktes i referensvikarna i augusti 2000 återbesöktes den åttonde oktober 2001. Ett måttband fästes vid en tidigare positionsbestämd nollpunkt vid land och drogs ut till vegetationsfri botten eller som längst till 150 m. Därefter videofilmades profilen och dominerande arters täckningsgrad i en tänkt korridor runt linjen bedömdes enligt en sjugradig skala (1, 5, 10, 25, 50, 75, 100 %). Vid varje förändring i vegetationen noterades djup och avstånd från nollpunkten. Dessutom bedömdes vegetationens kondition samt eventuell nedslamning eller förekomst av påväxt. Metoden är tidigare beskriven och utvärderad (Tobiasson 2000b).

Punktundersökningar**Täckning**

På varje station bedömdes vegetationens artsammansättning och täckningsgrad inom ett 10x10 m stort område. Täckningsgraden för varje art noterades enligt samma sjugradiga skala som i profilundersökningarna ovan och vegetationen videofilmades.

Kvantitativa växtprover

Inom varje vegetationstyp togs av dykare ett växtprov per station. På varje station i kransalg- och nateområdet kastades en 50x50 cm ram slumpmässigt ut i vegetationen. De växter som inneslöts av ramen

samlades i en nätkasse. Växtproverna frystes i väntan på artbestämning och sortering. Vid sorteringen på laboratoriet avlägsnades eventuella underjordiska delar av växterna som sedan artbestämdes. Våtvikten fastställdes varpå proverna torkades i 60°C. Torrvikten relaterades till den provtagna ytan (gtv/m²).

Kvantitativa djurprover/Phytofauna

På varje station provtogs den till vegetationen knutna faunan med avseende på artsammansättning, biomassa och abundans. Växtligheten på en för stationen representativ punkt samlades av dykare in med nätkasse på ett varsamt sätt för att bibehålla den associerade faunan. En planta blåstång togs på varje *Fucus*station. Även dessa prover frystes ned i väntan på sortering och artbestämning. De ingående djurgruppernas våtvikt och torrsvikt bestämdes enligt ovan. I *Fucus*proverna relaterades abundans och torrsvikt till tångens biomassa (antal respektive gram/100g torr *Fucus*). Vad gäller kransalg- och nateproverna relaterades abundans och biomassa till den provtagna bottenytan (antal respektive gram/m²) genom att sätta djurförekomsten i djurprovet på en station i relation till det kvantitativa växtprovet som tagits på samma station.

Fisk

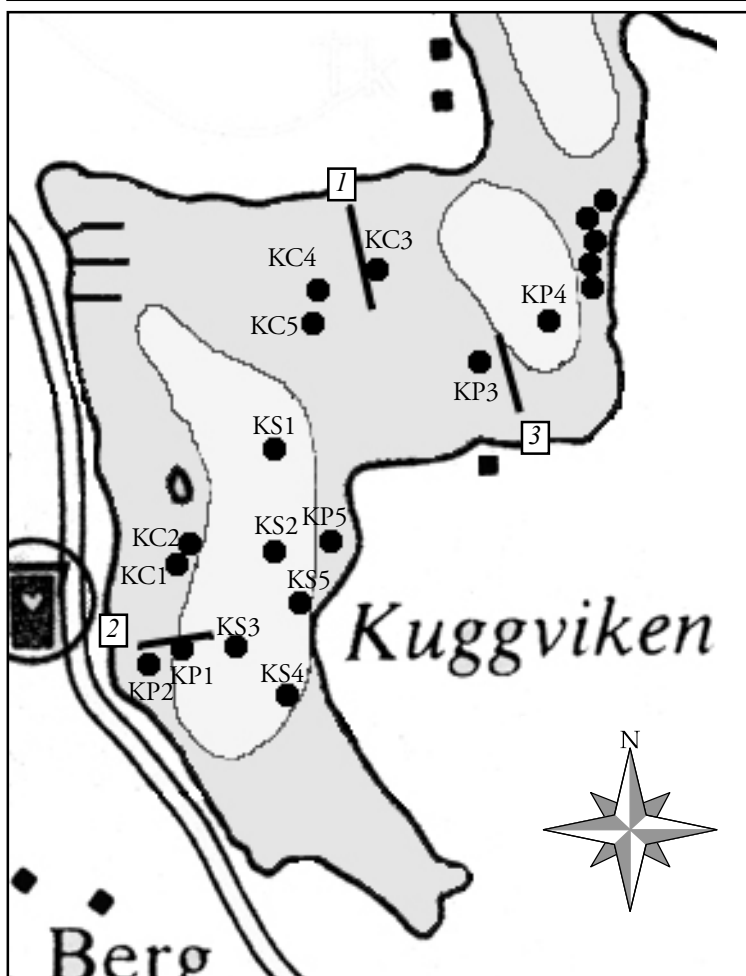
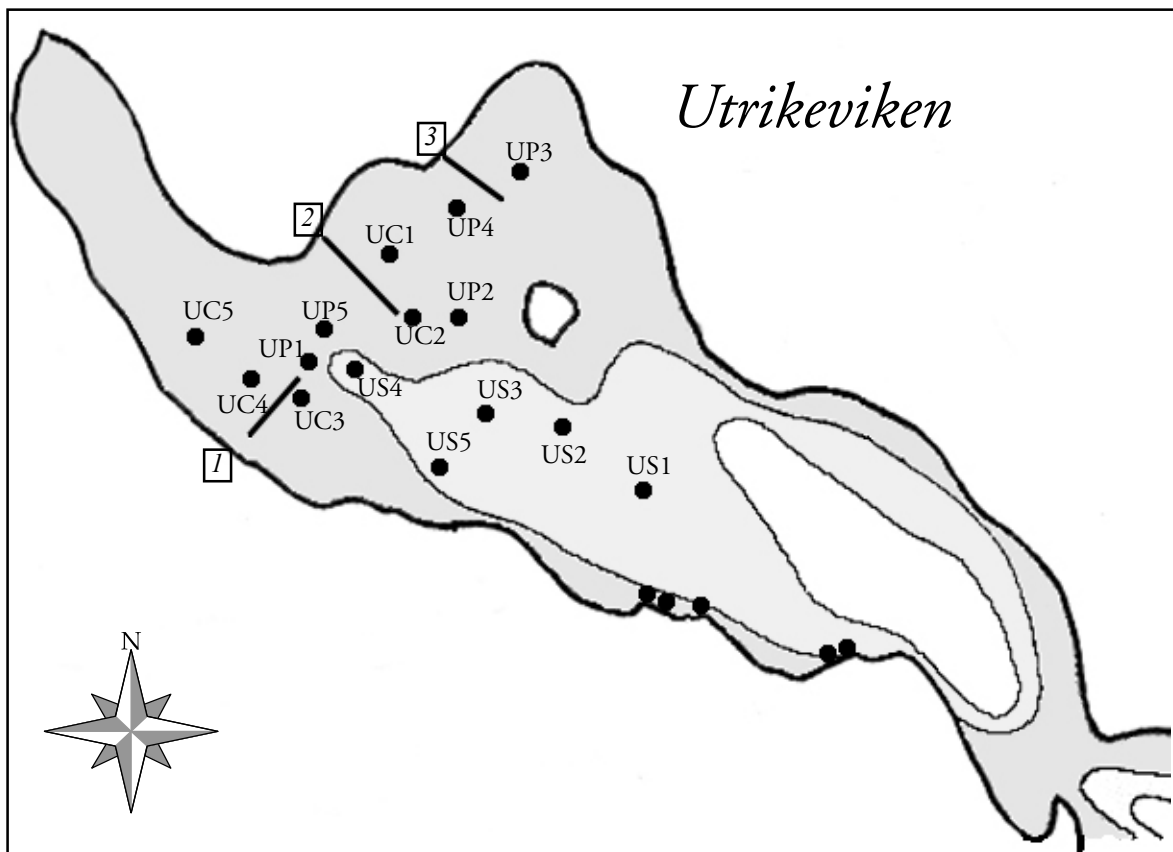
Provfiske

Vid varje fiskeinsats användes totalt 16 bottensatta nät fördelade på 4 länkar. För att fånga arter som normalt inte fångas med nät användes ryssjor och mjärdar. Vid varje fisketillfälle lades två nätlänkar i varje vik, en på grundare botten i anslutning till vegetation (2-2,5 m) och en på vegetationsfri botten (3,5-4,7 m). Länkarna som användes bestod av fyra sammanknutna nät med maskvidden 17, 22, 25 respektive 30 mm. Näten var 27 m långa och 1,8 m djupa. Länkarna placerades i respektive viks längdriktning, på samma platser som vid tidigare fisken. Nätens placering i referensvikarna visas i bilaga 11. Vid varje fisketillfälle lades dessutom en ryssja och tre mjärdar i respektive djupzon. Redskapen sattes någon timme innan skymning och bärgades efter gryningen. Fisket upprepades under två nätter. Efter varje fiske registrerades fångsten med avseende på artsammansättning, längd och vikt. Individuer av samma art och längdgrupp vägdes tillsammans. Vid varje fisketillfälle noterades lufttryck, vattentemperatur och salinitet.

Statistik

För att jämföra de tre bottentypernas och de tre vikarnas växt- och djursamhällen vid ett tillfälle, men även för att kunna se förändringar med tiden har artsammansättningen analyserats statistiskt med MDS (*Multi Dimensional Scaling*) och klusteranalys. Båda är multivariata analyser som ofta används för att utvärdera artsammansättning i djur- och växtsamhällen. I princip beräknas likheten i artsammansättning mellan de ingående stationerna (*Bray Curtis Similarity*) därefter rangordnas de efter likhet och plottas så att alla likhetsjämförelser blir så riktiga som möjligt, åskådliggjorda med stationernas inbördes avstånd i en tvådimensionell plott (jmf figur 4). De stationer som ligger nära varandra i plotten är således mer lika än de som ligger långt ifrån varandra. Vid denna analys kan man se om någon eller några stationer avviker från de övriga och därefter med SIMPER (*Similarity Percentages Analysis*) analysera vilken parameter, i detta fall vilka arter som bäst förklarar skillnaden. Med programmet BVSTEP kan artsammansättningen analyseras för att se vilka arter som bäst förklarar fördelningen i MDS analysen. Analyserna ingår i programpaketet PRIMER från Plymouth Marine Laboratory och beskrivs mer ingående i Field m fl, 1982.

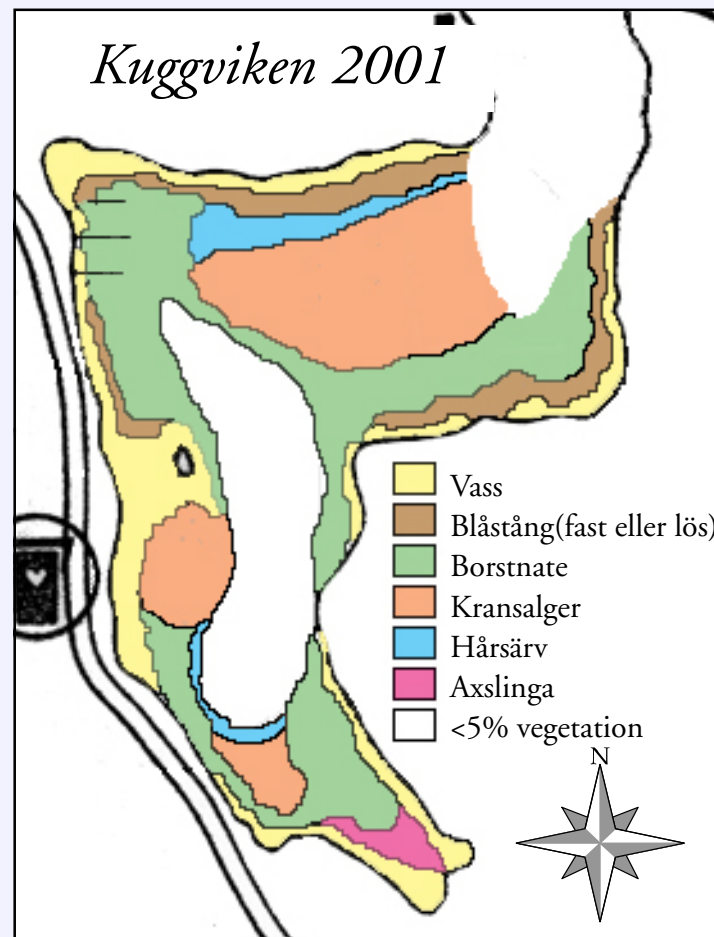
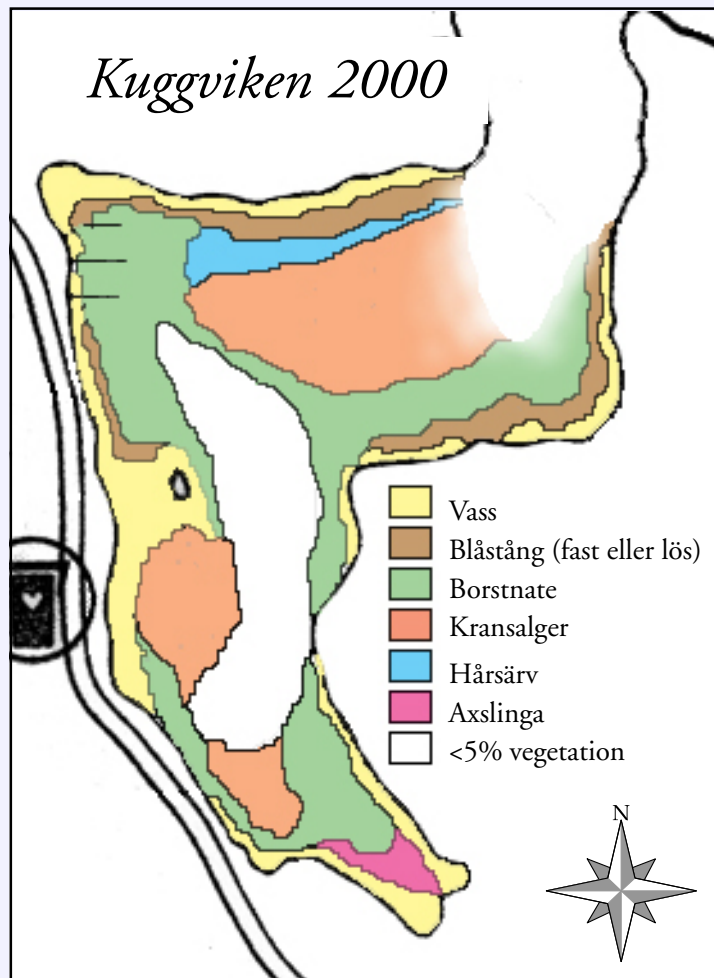
Bilaga 2a. Kartor över placeringen av provpunkter och profiler



Tabell 1. Sedimentets glödförlust i %.

	Glödförlust %	Glödförlust % medel
KC	20,8-26,6	24,1
KP	4,0-25,2	19,7
KS	10,6-21,9	16,9
UC	18,4-19,8	19,1
UP	15,0-18,4	16,9
US	14,3-14,6	14,4

Bilaga 2b. Karta över vegetationens utbredning i Kuggviken

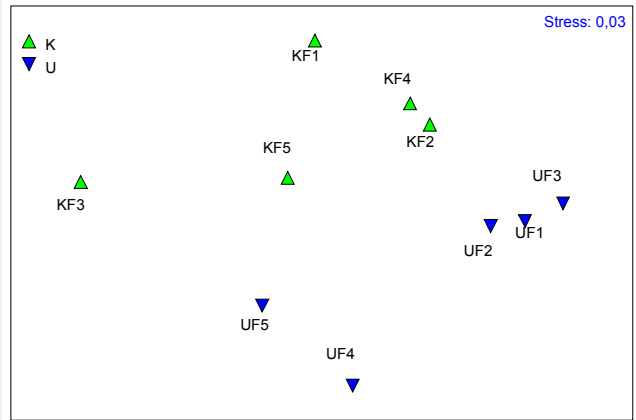


Bilaga 7. Djur i blåstång, artlista, MDS och klusteranalys + den totala djurbiomassan på mjukbottenstationerna.

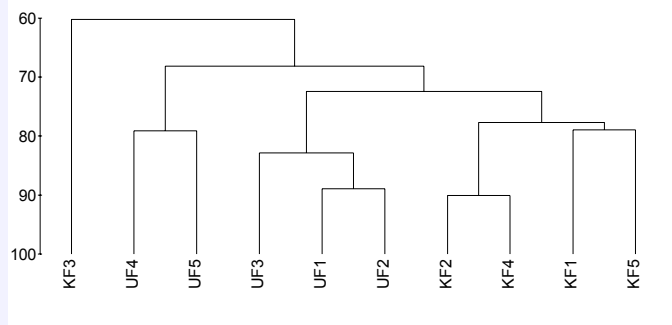
Fauna i blåstång

Art	Kugg- viken	Utrike- viken
<i>Piscicola geometra</i>		X
<i>Balanus improvisus</i>	X	
<i>Mysis sp</i>	X	
<i>Idothea spp</i>	X	X
<i>Idothea viridis</i>	X	
<i>Jaera sp</i>	X	X
<i>Asellus aquaticus</i>		X
<i>Gammarus spp</i>	X	
<i>Gammarus locusta</i>	X	X
<i>Gammarus oceanicus</i>	X	X
<i>Gammarus salinus</i>		X
<i>Leptocheirus pilosus</i>	X	X
<i>Palaemon adspersus</i>	X	X
<i>Coenagrionidae</i>	X	X
<i>Haliphus sp</i>		X
<i>Trichoptera</i>		X
<i>Phryganeidae</i>		X
<i>Ceratopogonidae</i>	X	
<i>Chironomidae</i>	X	X
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	X	X
<i>Hydrobia sp</i>	X	X
<i>Paludestrina jenkinsi</i>	X	X
<i>Bithynia tentaculata</i>	X	X
<i>Lymnaeidae</i>		X
<i>Mytilus edulis</i>	X	X
<i>Cardium sp</i>	X	X
<i>Bryozoa</i>	X	X
<i>Syngnathus typhle</i>	X	
<i>Gobius niger</i>	X	X
Antal arter	22	23

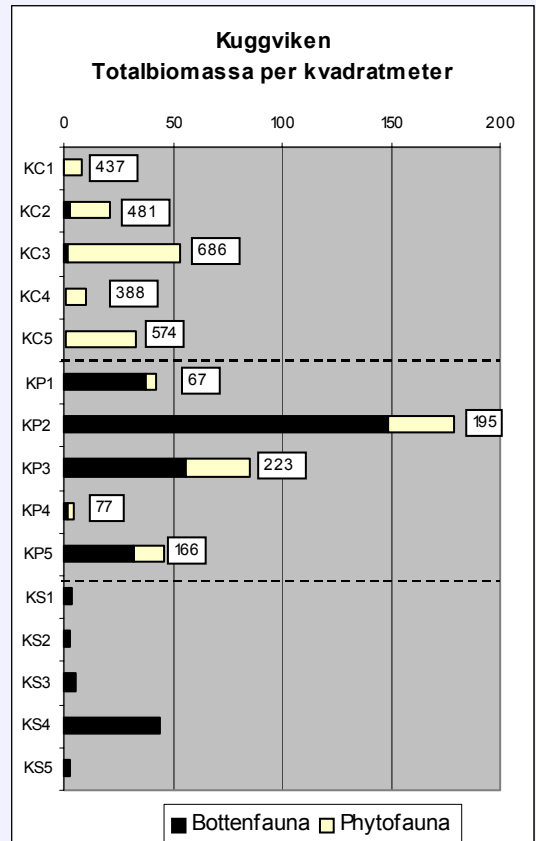
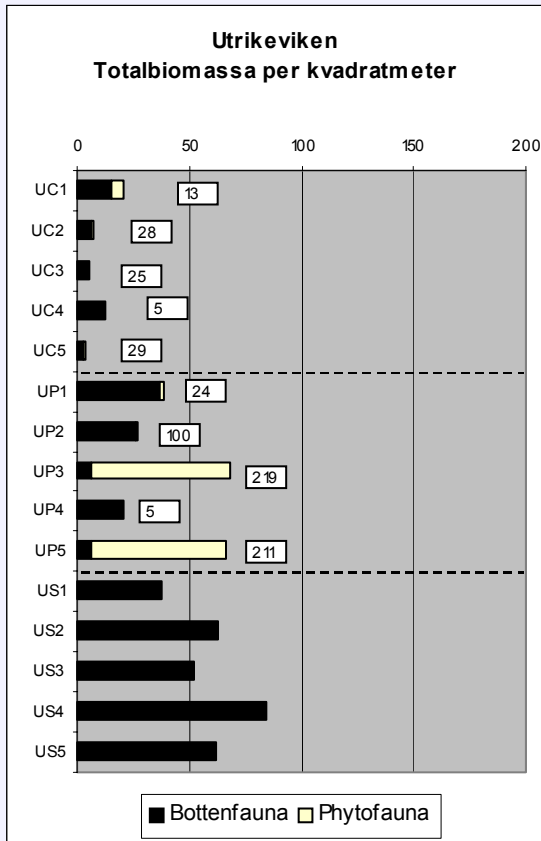
Dendrogram och MDS-plot över faunasammansättningen i blåstång



Abundans i Fucus aug. 2001

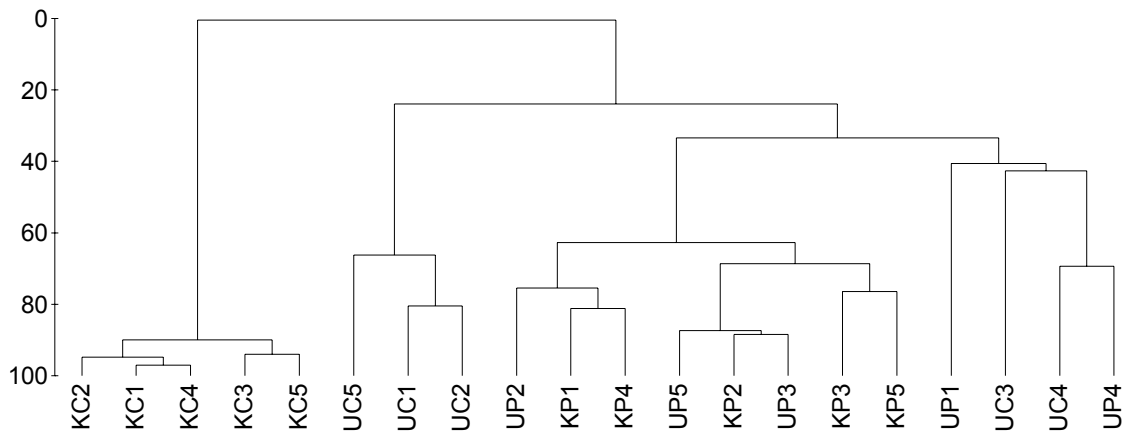


Den sammanlagda biomassan djur per station på mjukbottenstationerna (C, P och S)

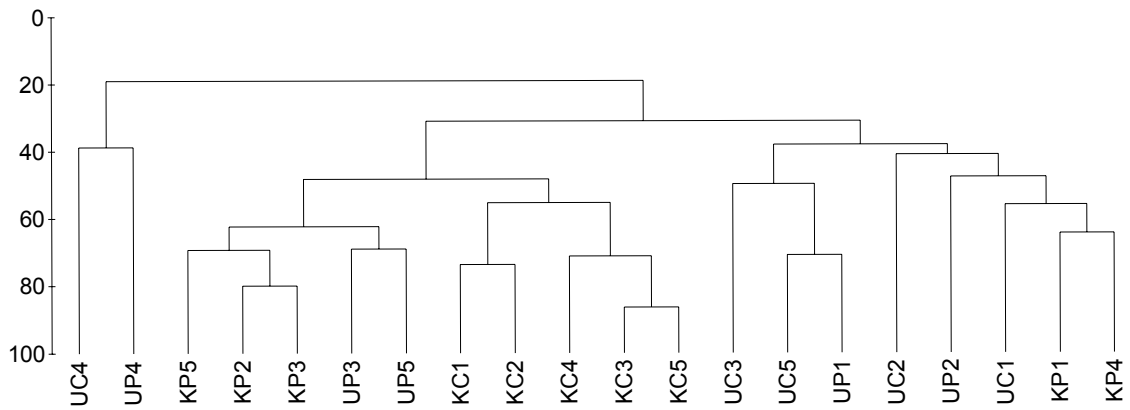


Bilaga 9. Klusteranalys

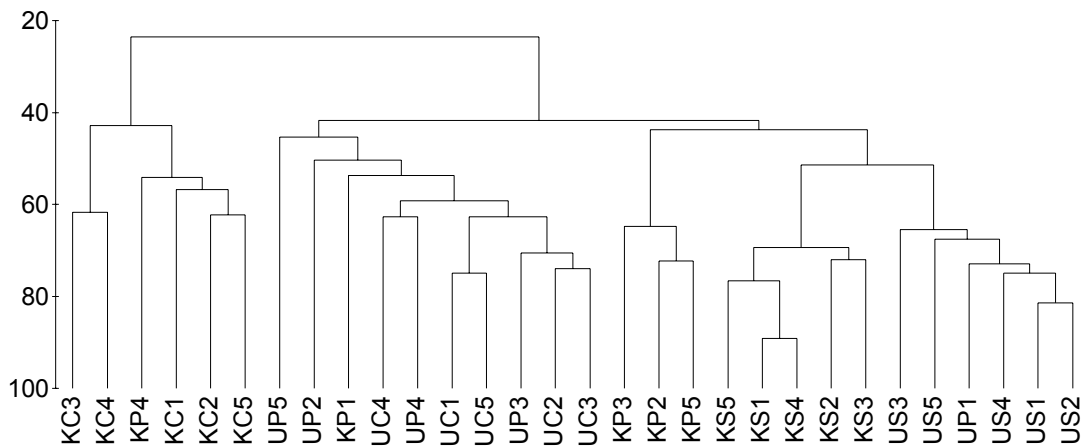
Växtbiomassa per kvadratmeter aug 2001



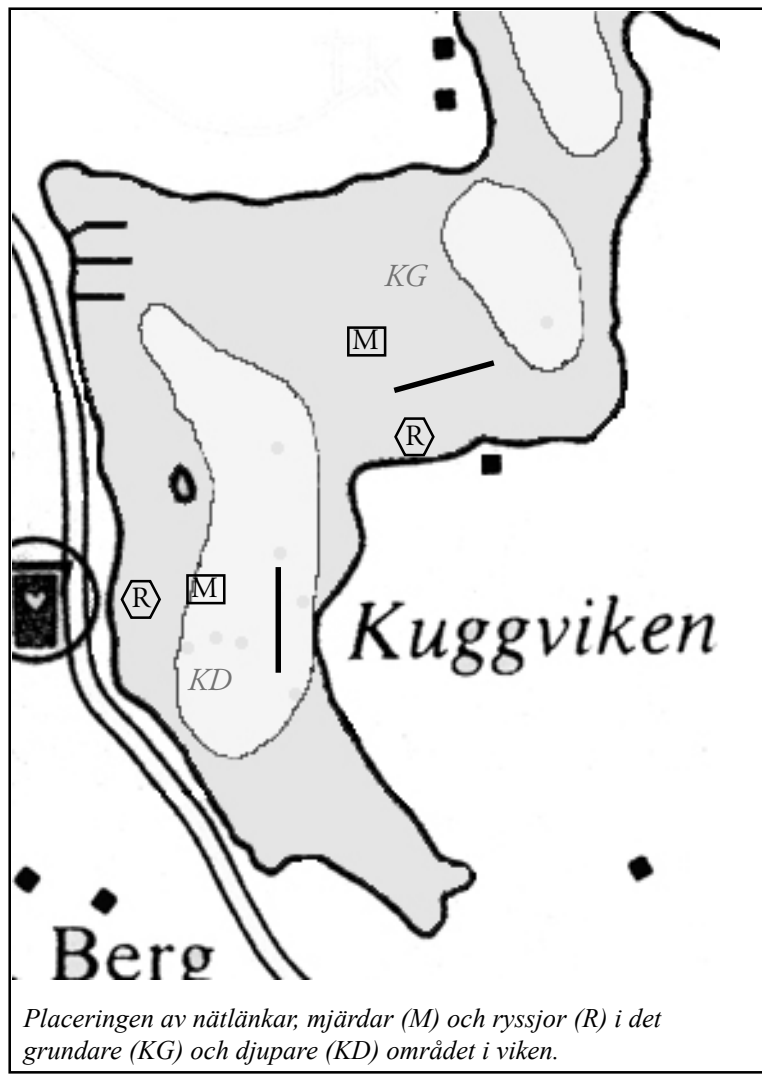
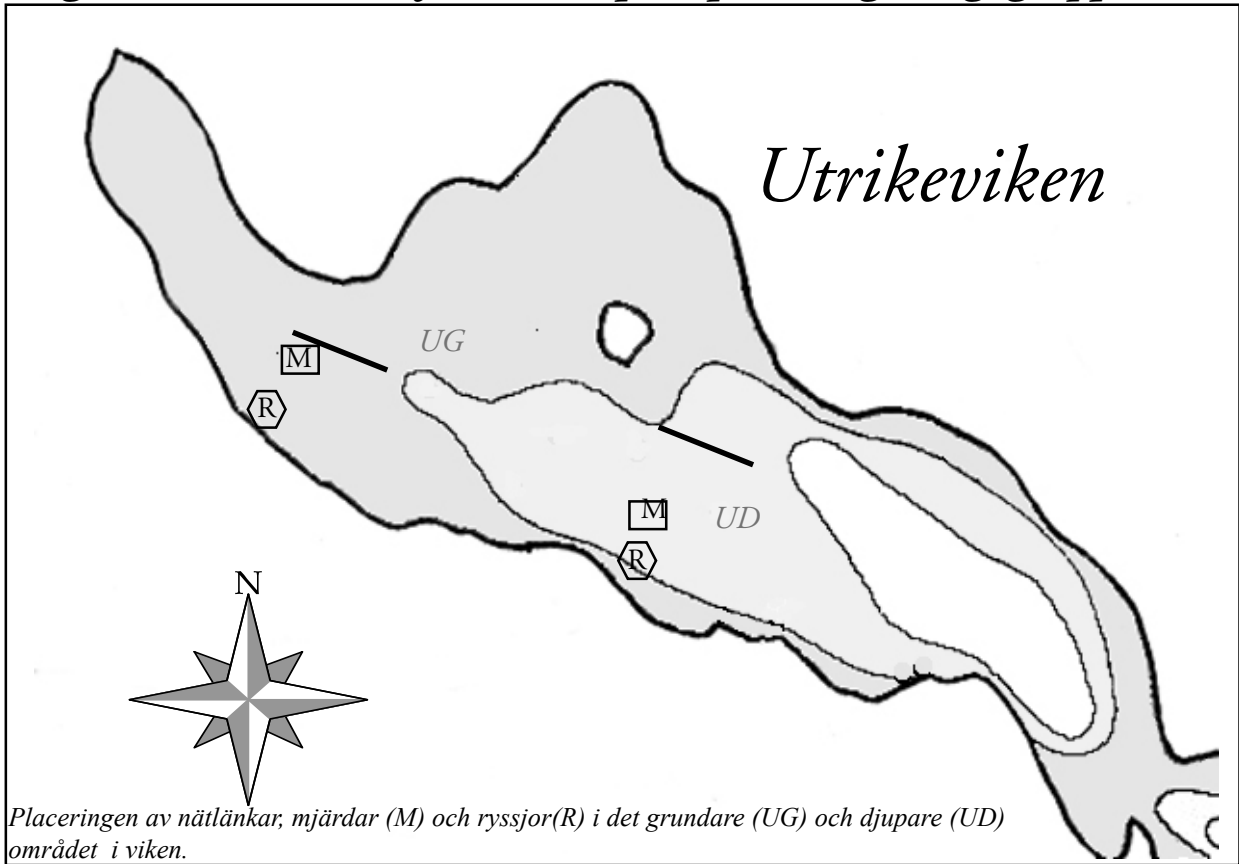
Phytofauna 2001 abundans



Bottenfaunaabundans aug 2001



Bilaga 10. Kartor över fiskeredskapens placering, längdgruppstabell.



De längdgrupper som använts vid registreringen av fångsten

Längdgrupp	Längdintervall (cm)
1	0,0 - 2,5
4	2,5 - 5,0
6	5,0 - 7,5
9	7,5 - 10,0
11	10,0 - 12,5
14	12,5 - 15,0
16	15,0 - 17,5
19	17,5 - 20,0
21	20,0 - 22,5
24	22,5 - 25,0
26	25,0 - 27,5
29	27,5 - 30,0
31	30,0 - 32,5
34	32,5 - 35,0
36	35,0 - 37,5
39	37,5 - 40,0
41	40,0 - 42,5
44	42,5 - 45,0
46	45,0 - 47,5
49	47,5 - 50,0

		aug-01	
Lufttryck (mbar)		1020	
		Vattentemperatur	Salinitet
Kuggviken		19,9	6,1
Utrikeviken		20,6	6,1